B. Setyo Ryanto

Penakluk Panas pada PC

Dengan pendinginan yang memadai, akan lebih menjamin sistem PC Anda akan bekerja sebagaimana mestinya, memperpanjang umur komponen-komponennya.

Untuk PC, urusan *cooling* tidak sesederhana yang dibayangkan kebanyakan penggunanya. Cukup banyak komponen dan variabel yang akan mempengaruhinya.

Suhu ruangan termasuk salah satunya. Termasuk juga tingkat kelembaban dan aliran udara di sekitar PC. Itu sebabnya ada sebagian pendapat yang beranggapan untuk sebaiknya meletakkan PC di dalam ruangan ber-AC. Ini bukanlah hal yang mutlak. Hanya saja tingkat kelembaban di negara tropis, ditambah suhu rata-rata yang relatif panas dibandingkan di luar area tropis, menyebabkan ruangan ber AC memiliki keuntungan tingkat kelembaban yang lebih terjaga.

Dengan pendinginan yang memadai, akan lebih menjamin sistem PC Anda akan bekerja sebagaimana mestinya, sekaligus kemungkinan memperpanjang umur komponen-komponennya.

PC case dengan bahan acrylic memang memiliki nilai estetika yang tinggi, namun ternyata memiliki konsekuensi tersendiri.

Ada beberapa sumber panas utama pada PC. Penggunaan monitor CRT yang terus menyala, dan PC case.

Namun, pada pembahasan kali ini akan lebih menitikberatkan pembahasan pada PC case beserta komponen di dalamnya. PC case menghasilkan panas karena beberapa komponen di dalamnya. Utamanya berasal dari CPU, video card dan harddisk, juga PSU. Drive optic yang beroperasi dengan kecepatan maksimum dalam waktu yang lama juga akan menghasilkan panas. Tidak semua akan dibahas secara lengkap pada kesempatan kali ini. Namun beberapa bagian penting, perlu Anda simak.

PC Case

Pemilihan PC case akan mengambil peranan yang cukup penting. Dimulai dari ukurannya. Dimensi dari sebuah PC case jelas akan mempengaruhi volume yang mampu ditampungnya. Ini biasanya akan disesuaikan sesuai dengan *form factor* motherboard yang digunakan. Termasuk jumlah volume udara yang memungkinkan untuk disirkulasikan.

Selain itu, untuk PC case yang berbahan metal, permukaannya juga akan berfungsi untuk melepas panas (*heat dissapation*) dari dalam case. Semakin besar dimensi PC Case, maka akan semakin luas permukaan untuk melepaskan panas. Hal ini tentunya sedikit berbeda untuk PC case berbahan *acrylic*. Bahan metal memiliki kemampuan mentransfer panas lebih baik, dibandingkan acrylic. Sedangkan alumunium, memiliki kemampuan transfer panas yang paling baik dibandingkan dua bahan tadi. Sedangkan untuk perbandingan keindahan, relatif lebih menarik dengan menggunakan acrylic. Untuk harga, kebanyakan PC case berbahan alumunium akan memiliki harga penawaran yang paling mahal. Selengkapnya dapat dilihat pada tabel.

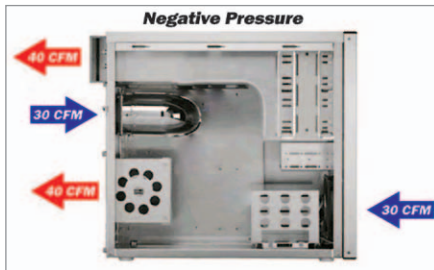
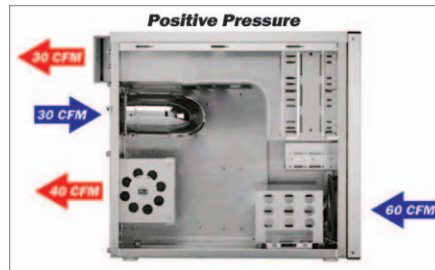
Airflow

Kebanyakan PC case juga menyediakan *fan* atau setidaknya tempat untuk fan tambahan. Idealnya ia akan dilengkapi fan di bagian depan, dan belakang (di bawah PSU). Contoh tersebut, dengan asumsi pada fan dengan formfactor ATX tower. Akan lebih ideal jika memungkinkan untuk memasang fan dengan diameter hingga 120 mm. Fan dengan diameter besar memberikan keuntungan pada tingkat kebisingan yang lebih minim. Selain debit volume udara yang dipindahkan akan lebih besar dibandingkan kipas berdiameter lebih kecil, jika dibandingkan kipas berdiameter lebih kecil dengan kecepatan putar (rpm) yang sama.

Fan di bagian depan, sebaiknya difungsikan untuk memasukan udara dingin. Dengan mengarahkan aliran udara ke dalam case, ada kemungkinan debu dari luar case masuk melalui sirkulasi ini. Ada baiknya untuk memasang sebuah filter untuk mencegah hal tersebut. Sedangkan bagian fan belakang (di bawah PSU) difungsikan untuk menarik udara panas dari dalam case. Untuk ini tidak memerlukan penggunaan air filter. Letak fan yang menarik udara keluar memang lebih menguntungkan jika terletak lebih atas, dibanding fan untuk memasukkan udara dingin. Di sini memanfaatkan sifat udara panas yang lebih ringan, dan akan berkumpul di bagian atas pada ruangan tertutup.

Tambahan penempatan kipas pada bagian atas, samping juga mungkin tersedia pada PC case. Ini akan disesuaikan dengan konsep aliran udara yang diinginkan. Yang perlu

Tabel: Perbandingan case berdasarkan bahan dasar yang digunakan.

CASE MATERIALS			
	THERMAL CONDUCTIVITY	AESTHETIC APPEAL	COST
Steel Cases	Moderate	Low	Low
Aluminum Cases	High	Moderate	High
Acrylic Cases	Low	High	Moderate

Contoh penerapan negative pressure.

Contoh penerapan positive pressure.

Contoh perhitungan debit udara untuk negative pressure.

IN	JUMLAH	CFM	OUT	JUMLAH	CFM
80mm Fans	2	30	92mm Fans	2	80
120mm Fans	1	60			
		Total in: 120CFM			Total out: 160CFM

diperhatikan pada pembahasan selanjutnya adalah lebih memperhatikan debit volume udara yang dapat dipindahkan (*maximum air flow).* Biasa dinyatakan dalam satuan CFM (*cubic feet per minute*). Tidak perlu terpaku memperhatikan jumlah fan yang terpasang. Alasan utamanya adalah, jumlah fan tidak selalu mengacu pada jumlah debit volume udara yang mampu dipindahkan. Ukuran diameter fan, desain fin, putaran kipas adalah beberapa faktor yang akan mempengaruhi kemampuan fan.

Negative-pressure

Yang dimaksud negative pressure system adalah, di mana pada PC case terpasang kipas yang mengarah ke dalam memiliki total debit yang lebih kecil dibandingkan kipas yang menghisap udara dari dalam casing ke luar. Singkatnya akan lebih mudah:

`CFM in < CFM out`

Bagaimana cara menghitungnya? Perhatikan spesifikasi fan yang digunakan. Biasanya disertai debit volume udara yang mampu dipindahkan setiap satuan waktu, biasanya dalam satuan CFM. Jumlahkan total CFM untuk kipas yang menghisap udara dari luar (CFM in). Bandingkan dengan jumlah total CFM untuk kipas yang menghisap udara dari dalam PC case keluar (CFM out). Perlu diingat, pemasangan filter sedikit banyak akan mempengaruhi (mengurangi) debit udara yang mampu dipindahkan. Juga spesifikasi yang ada memang tidak dapat dijadikan patokan 100% akurat.

Menggunakan metode ini, kekosongan udara yang ada di dalam PC case akan memaksa udara dari luar masuk. Selain dari lubang fan, juga dari celah-celah yang ada pada PC case.

Keuntungannya secara kinerja, metoda ini lebih menguntungkan dibandingkan *positive-pressure*. Kekosongan udara di dalam PC case cenderung dalam besaran yang stabil. Udara yang mengalir pun akan lebih merata, tidak semata-mata mengikuti arah dorongan dari putaran kipas. Sehingga lebih memastikan aliran udara di dalam casing. Kerugiannya, udara kotor mungkin masuk tidak terfilter, sehingga perlu diperhatikan jika terjadi tumpukan debu di dalam.

Positive-pressure

Kebalikan dari yang sebelumnya, positive pressure system terjadi dimana pada PC case terpasang kipas yang mengarah ke dalam dengan total debit yang lebih besar dibandingkan kipas yang menghisap udara dari dalam casing ke luar. Atau secara singkat dapat dinyatakan:

`CFM in > CFM out`

Fan menghisap udara dari luar, untuk didorongkan. Aliran udara di ruangan yang sempit tersebut akan lebih terpengaruh dengan dorongan udara dari fan.

Diperlukan penataan pemasangan fan yang lebih akurat untuk menerapkannya. Semisal, fan bagian depan langsung mendorong angin ke arah dalam sekaligus mendinginkan harddisk, ataupun fan samping yang juga mendorong angin luar ke arah CPU. Jika tidak tepat, udara dingin tidak tepat ke sasaran (CPU, video card, dan harddisk), akibatnya pendinginan tidak optimal.

Biasanya, untuk melakukan teknik ini juga akan diperlukan fan in lebih dari satu. Sebaiknya memasang filter di setiap fan in.

Active heatsink **menggunakan prinsip dasar dari** ***passive heatsink,*** **dengan penambahan digunakannya** ***fan*** **untuk mendorong udara pada heatsink.**

***Heatpipe* digunakan untuk mendapatkan transfer panas yang lebih baik, untuk kemudian didinginkan memanfaatkan *fin*.**

Keuntungannya, jika posisi fan pada casing memungkinkan untuk optimal tepat sasaran, ia akan memberikan pendinginan yang lebih optimal. Namun untuk hal ini, diperlukan PC case yang sempurna atau perlu dilakukan *modding*. CPU, VGA dan HDD adalah perangkat utama yang dituju. Kerugiannya adalah perlunya pemasangan filter, jika tidak debu yang terhisap dapat lebih banyak lagi. Kinerja pendinginan ini juga akan sangat dipengaruhi keadaan filter. Semakin kotor filter, CFM in berkurang, sehingga mempengaruhi kinerja pendinginannya. Udara terjebak dalam PC case, juga menjadi kelemahan metode ini. Intinya, diperlukan sebuah PC case dengan desain yang optimal atau keterampilan modding untuk mengoptimalkan metode ini.

Penerapan pada PC Case

Seperti yang disampaikan, ada beberapa faktor yang akan menentukan hasil akhir kedua metode tersebut. Jika Anda berniat memperbaiki airflow di dalam PC case, ada baiknya membuat perbandingan sederhana.

Dengan gambaran sebelumnya, dapat disimpulkan metode yang digunakan selama ini. Lihat suhu untuk masing-masing komponen. Lalu, jika Anda mengambil keputusan untuk merubahnya, bandingkan keadaan sesudah dengan metode baru. Akan terlihat perubahan airflow secara keseluruhan, maupun suhu komponen-komponen utama.

Ragam Cooling Device

Untuk mendinginkan komponen-komponen tersebut diperlukan pendinginan tambahan ekstra. Khususnya untuk komponen berikut ini, CPU, video card, dan chipset. Khusus untuk video card dan chipset motherboard, tergantung pada chipset yang digunakan.

Komponen pada PC kebanyakan memiliki batasan suhu kerja, sesuai dengan spesifikasi produk. Komponen yang bekerja di atas batas suhu kerja (*overheat*) akan meningkatkan resiko kerusakan, selain memperpendek umur teknis, atau sekedar mengalami gangguan kestabilan untuk keseluruhan sistem. Heatsink digunakan untuk tujuan utama memperluas permukaan untuk melepas panas. Dibantu dengan kipas, untuk meningkatkan aliran udara pertukaran panas yang dilepaskan oleh heatsink. Gabungan heatsink dan fan (HSF) inilah yang banyak digunakan pada PC.

Sistem pendinginan pun memiliki teknik yang beragam. Beberapa di antaranya akan dibahas lebih mendalam berikut ini.

Air Cooling

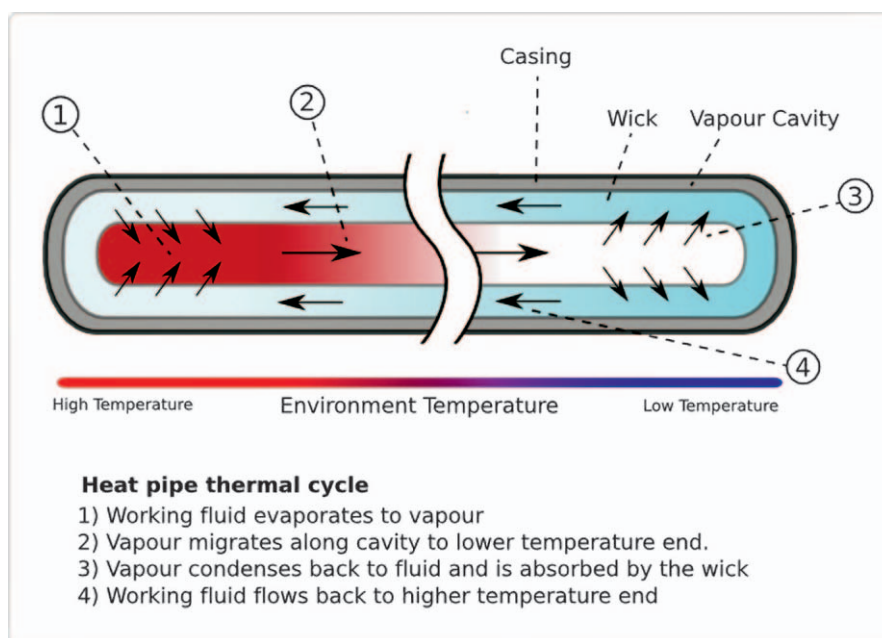
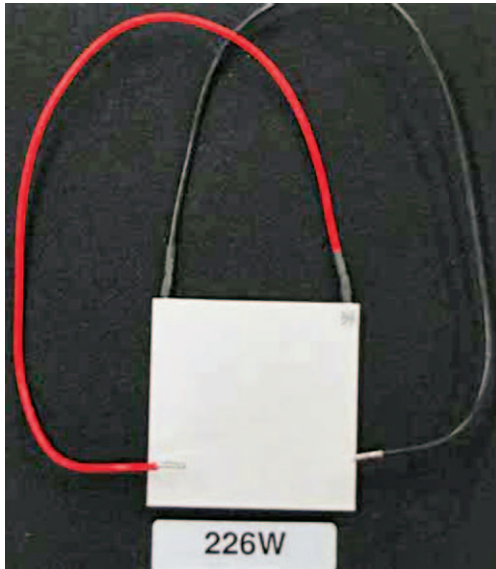
Metoda pendinginan dengan mengalirkan udara dingin (*air cooling*) ke komponen, adalah yang paling banyak digunakan. Penggunaan fan adalah kunci utama memindahkan udara dingin ke arah yang diinginkan. Ini ditemukan pada CPU fan, GPU (video card), chipset, PSU, HDD, juga PCI slot. Ukuran diameter fan yang digunakan juga variatif, mulai dari 60, 80, 92, dan 120 mm.

Passive heatsink adalah salah satu metoda pendinginan, dengan komponen utama bahan metal dengan bentuk bertujuan memperluas permukaan. Pilihan bentuk sirip yang tipis (*fin*) juga mulai banyak digunakan. Memungkinkan memperluas permukaan secara drastis, ditambah tipisnya logam membuat ia tidak menyimpan panas. Digunakannya metal, dikarenakan material ini memiliki konduksi panas yang lebih baik dibandingkan udara. Alumunium adalah salah satunya.

Efektivitas *heatsink* dalam mendinginkan komponen dapat menurun, dikarenakan debu yang menempel di permukaannya. Ini akan membuatnya lebih lambat saat melepas panas. Di situlah pentingnya memperhatikan kebersihan heatsink.

Active heatsink menggunakan prinsip dasar dari passive heatsink, dengan penambahan digunakannya fan untuk mendorong udara pada heatsink. Keberadaan fan pada active heatsink menyebabkan ia juga sering dikenal dengan sebutan heatsink fan (HSF). Bertambahnya aliran udara dari fan membuat proses pelepasan panas dari permukaan heatsink lebih cepat.

Heatpipe

Penggunaan heatpipe berupa sebuah tabung berisi *liquid*/cairan yang bertugas menghantarkan panas. Dibandingkan dengan solid material metal pada heatsink, transfer panas dapat jauh lebih baik dilakukan oleh heatpipe.

Ilustrasi pergerakan dari ujung suhu panas ke ujung suhu dingin pada heat pipe.

Aplikasi peltier, memerlukan peralatan pendingin pendukung dan seal, untuk mencegah terjadinya kondensasi. Water cooling biasanya menjadi pilihan pendingin pendukung ideal untuk *peltier*.

Penggunaan heatpipe selain pada desktop PC juga digunakan pada notebook ataupun *small form factor* PC yang lain. Dimungkinkannya membuat cooling device yang ringkas menggunakan heatsink, membuatnya memiliki keuntungan yang dibutuhkan.

Tabung biasanya terbuat dari materi metal yang memiliki kemampuan thermal konduktif. Di dalamnya terdapat cairan coolant, biasanya terbuat dari tiga bahan dasar air, ethanol, dan mercury.

Pada ujung yang panas, cairan ini akan menguap berubah menjadi gas. Kemudian akan bergerak ke ujung yang dingin, hingga mengalami kondensasi dan berubah menjadi cair kembali. Ini sebabnya, heatpipe sangat tergantung pada perbedaan suhu antara ujung yang panas dengan ujung yang dingin.

Pergerakan cairan dan uap panas di dalamnya hampir sama sekali tidak dipengaruhi gravitasi. Namun, ia memiliki kelemahan untuk suhu efektif. Jika ujung yang panas tidak jauh berbeda dengan suhu pada ujung yang dingin, maka efektivitas pendinginannya lambat, dikarenakan pergerakan gas panas dan cairan dingin di dalamnya juga lambat.

Watercooling

Lebih dahulu dikenal dibandingkan dengan heatpipe. Memiliki banyak kesamaan pada digunakannya cairan. Namun dengan cara kerja yang jauh berbeda.

Terdiri dari tiga bagian utama. Water block adalah yang menempel langsung ke komponen dan menerima panas. Antarbagian dihubungkan dengan pipa fleksibel. Air menuju ke radiator untuk didinginkan melalui heatsink, beberapa dilengkapi dengan fan. Air yang sudah dingin kembali ditampung di reservoir, di mana di dalamnya juga terdapat *water pump*. Dari sini air yang sudah dingin didorong water pump kembali menuju water block.

Teknik pendinginan sebetulnya dapat dianalogikan dengan air cooling. Perbedaanya pada media pendingin yang digunakan, air cooling menggunakan udara sedang water cooling menggunakan air.

Kemampuan udara menerima energi, juga *thermal conductivity* membuatnya panas mampu dibawa dengan jarak yang lebih jauh. Ini memungkinkan air mampu memindahkan panas dari water block, yang menerima panas dari komponen, ke radiator yang bertugas mendinginkannya kembali.

Peltier Cooling/TEC

Nama lain pelitier cooling adalah *thermoelectric cooler* (TEC). Memanfaatkan *thermocouple* yang dialiri listrik sehingga menciptakan perbedaan suhu antara kedua sisi thermocouple tersebut.

Peltier Effect sendiri ditemukan pada tahun 1834, lebih dari 1 abad yang lalu oleh Jean Charles Athanase Peltier, ilmuwan berkebangsaan Perancis. Pada sisi yang dingin, suhu yang dihasilkan dapat sangat ekstrem, di bawah titik beku air. Sebuah tingkat pendinginan yang tidak dapat dicapai oleh cooling device yang lain.

Yang menjadi permasalahan adalah mendinginkan sisi panas dari *peltier*. Biasanya digunakan watercooling untuk mendinginkan sisi panas TEC ini.

Masalah berikutnya adalah kondensasi udara. Dinginnya sisi dingin peltier dapat menimbulkan es pada sisi dingin. Tidak menjadi masalah jika masih dalan wujud es, namun es yang mencair yang dapat menimbulkan masalah untuk komponen elektronik pada PC. Risiko terjadinya kondensasi ini menjadi bertambah besar jika diaplikasikan di tempat dengan kelembaban tinggi seperti di Indonesia ini. Solusinya dengan mengisolasi sisi yang dingin, dengan seal ataupun solusi sejenis.

Catuan daya pada pendingin TEC juga sebuah permasalahan tersendiri. Tanpa catuan daya yang memadai, Peltier Effect tidak akan terjadi. Diperlukan PSU dengan kemampuan yang memadai untuk dapat mewujudkan pendingin dengan TEC ini. ■

Perbandingan nilai konduktivitas.

MATERIAL	CONDUCTIVITY kW/mK
Silver	418000
Copper	393700
Gold	291300
Aluminum	216500
Brass	122000
Zinc	102400
Nickel	90600
Platinum	69000
Iron, cast	66900
Iron, wrought	58000
Steel, soft	46000
Lead	34300
Mercury	7000
Water	0,55
Air	0,02

Lebih Lanjut

- **http://en.wikipedia.org/wiki/Category:Computer_hardware_cooling**
- **http://www.servicemagic.com/article.show.Heating-and-Cooling-Glossary.13489.html**
- **http://www.buildyourown.org.uk/pc-articles/cpu-cooling/**
- **http://www.xoxide.com/computer-cooling.html**
- **http://en.wikipedia.org/wiki/Heat_sink**
- **http://en.wikipedia.org/wiki/Heat_pipe**
- **http://arstechnica.com/guide/cooling/peltier-1.html**
- **http://www.7volts.com/cooling.htm**

Joko Nurjadi

Membedah Structured Query Language

Pak Raden, seorang CEO perusahaan terbesar di desa Sukamaju sedang memperlihatkan laporan-laporan keuangan yang terus-menerus mengalami kemajuan pesat pada para pemegang saham. Saat itu sedang diadakan rapat penting perusahaan, sehingga seluruh mata memandang dinding putih di mana terbentang proyeksi gambar aplikasi keuangan buatan si Unyil, sang programer perusahaan.

Hanya dengan melakukan beberapa klik pada tombol mouse sehingga menghasilkan beberapa laporan keuangan, Pak Raden telah menimbulkan decak puas para pemegang saham. Seusai rapat, Pak Raden mentraktir makan si Unyil sebagai tanda terimakasih karena telah membuat laporan pada aplikasi dengan baik. "Apa *sih* rahasianya?" Tanya Pak Raden, "Es Ki El" jawab si Unyil sambil memesan satu porsi soto ayam lagi.

"Es Ki El" yang diucapkan si Unyil bukanlah menu baru warung Sukamaju untuk menandingi Es Teler yang sudah terkenal, Structured Query Language atau disingkat SQL (pengucapan yang umum adalah "ess-cue-el" atau sequel) merupakan sebuah bahasa yang pada awalnya dikembangkan oleh IBM sebagai suatu standar akses relational database.

Tetapi SQL yang kita kenal saat ini, telah dikembangkan sehingga bukan hanya mampu mengakses database. Dan Anda bahkan dapat menciptakan database melalui perintah SQL dan memiliki fungsi-fungsi yang mempermudah pekerjaan Anda.

SQL dan Versinya

Tidak semua aplikasi sistem manajemen database memiliki versi SQL yang sama. Aplikasi seperti Microsoft SQL Server, Oracle, Microsoft Acess, mySQL, dan lain-lain, menggunakan versi SQL yang berbeda satu sama lain.

Sebagai contoh, versi yang digunakan oleh SQL Server disebut dengan Transact-SQL atau T-SQL. Sedangkan, Oracle menggunakan PL/SQL, di mana di antara versi SQL tersebut terdapat perbedaan fitur-fitur dasar.

Secara umum, SQL didesain untuk melakukan *query* data yang terdapat pada relational database, tetapi tidak mengarah pada bahasa pemrograman seperti C, Visual Basic, dan semacamnya yang didesain untuk menangani sistem yang lebih besar. Anda tidak dapat membuat *game* berbasis multimedia atau sebuah website *e-commerce* dengan hanya menggunakan perintah SQL.

Bagaimanapun, SQL masih dapat dikategorikan sebagai bahasa pemrograman karena memiliki sintaks dan tata bahasa sebagaimana bahasa pemrograman pada umumnya. Kalau demikian adanya, bagaimana dapat menghasilkan laporan seperti yang dihasilkan si Unyil di atas?

Untuk itu, Anda memerlukan *tools* atau peralatan tempur yang lengkap. Kombinasikan penggunaan bahasa pemrograman yang Anda kuasai dengan perintah-perintah SQL yang akan mengolah database. Apa saja kemampuan SQL secara umum, itulah yang akan kita bedah bersama di bawah ini.

Pengambilan Data

Dalam sebuah aplikasi yang mengakses database, pengambilan data dari dalam database bisa jadi merupakan suatu pekerjaan yang paling sering dilakukan. Menampilkan seluruh data yang ada tanpa pandang bulu merupakan hal yang mudah, tetapi memilah-milah data sesuai dengan yang diinginkan merupakan seni tersendiri dalam penguasaan perintah SQL.

Terutama sekali jika jumlah data dalam database Anda merupakan kumpulan data yang terkubur selama sepuluh tahun dengan transaksi sekian banyak. Maka, akan sangat memberatkan Anda (atau lebih tepatnya komputer Anda) untuk mengeluarkan seluruh informasinya, yang sudah pasti banyak yang tidak diperlukan.

Karena itu, Anda wajib mengetahui bagaimana memilih (SELECT) informasi yang diinginkan dari sekumpulan data. Perintah atau *keyword* (atau sering juga disebut dengan *clause*) untuk mengambil data adalah SELECT.

Perintah SELECT akan mengembalikan sejumlah *record* atau baris (*row*) yang berkisar sejumlah 0 atau lebih. Untuk perintah yang mengembalikan 0 record berarti tidak ada data yang memenuhi kriteria yang diinginkan.

Perintah SQL juga umum disebut dengan *query*, Anda tidak perlu heran jika sebuah query sepanjang ratusan karakter hanya menghasilkan satu baris nilai pada satu *field*.

Perintah SELECT umumnya diikuti oleh beberapa keyword, seperti:

1. FROM.

Digunakan untuk mengidentifikasi dari table mana data yang akan diambil. Contohnya perintah SELECT * FROM Products berarti mengambil record pada seluruh field (yang diwakili tanda asterisk) dari table Products. Jika Anda telah mengetahui field-field mana saja yang ingin ditampilkan, disarankan Anda menulis field-field tersebut. Contoh:

```
SELECT ProductID, ProductName,
Price FROM Products
```

Berarti Anda hanya menampilkan record dari field ProductID, ProductName, dan Price, walaupun kemungkinan masih banyak terdapat field lain pada table Products. Keluarkan informasi yang dibutuhkan saja.

2. **WHERE.**
   Jika keyword FROM menunjukkan table, maka keyword WHERE bertujuan untuk lebih mempersempit kriteria pencarian data. Contoh:
   ```
   SELECT * FROM Products WHERE
   price >= 1000000
   ```
   Query di atas berarti menampilkan record pada seluruh field yang memenuhi kriteria, di mana field price harus lebih besar dari 1.000.000.

3. **GROUP BY.**
   Keyword ini digunakan untuk menggabungkan baris yang memiliki nilai yang berkaitan sehingga menghasilkan baris hasil yang lebih sedikit. Contoh perintah dengan menggunakan GROUP BY:
   ```
   SELECT Price, count(Price)
   FROM Products GROUP BY Price.
   ```
   Hasil query di atas akan menggabungkan (group) nilai field Price yang sama dan menghitung jumlah record yang memiliki nilai field Price tersebut (dihitung dengan menggunakan perintah count).

4. **HAVING.**
   Digunakan untuk memilah data dari kumpulan baris yang dihasilkan oleh GROUP BY ataupun bagian SELECT yang memiliki fungsi penggabungan (*aggregate function*). HAVING mirip dengan WHERE, perbedaannya HAVING dioperasikan setelah hasil GROUP BY atau fungsi penggabungan.
   Contoh penggunaan perintah HAVING:
   ```
   SELECT department,
   SUM(sales) FROM Order_Detail
   GROUP BY departement HAVING
   SUM(sales) > 1000000
   ```
   Contoh di atas sangat mungkin terjadi pada banyak perusahaan. Di mana terdapat table Order_Detail yang menyimpan transaksi dan Anda dituntut menghasilkan total penjualan dari masing-masing departemen, di mana total penjualan tersebut bernilai di atas 1.000.000.

5. **ORDER BY.**
   Digunakan untuk melakukan pengurutan data pada field tertentu. Contoh:
   ```
   SELECT NIM, StudentName,
   Score FROM Student ORDER BY
   Score DESC
   ```
   Query di atas akan menampilkan daftar field NIM, StudentName dan Score dimana akan ditampilkan secara berurut berdasarkan nilai terbesar. Pengurutan dimulai dari nilai yang terbesar ditentukan oleh perintah DESC (*Descending*), secara default pengurutan dimulai dari nilai yang terkecil atau ASC (*Ascending*).

Dengan mengenali beberapa keyword pengambilan data ini, tentunya Anda mulai mengerti rahasia si Unyil—sang programer kawakan—menghasilkan informasi yang diinginkan oleh pimpinan.

Query SQL berhubungan dengan penamaan database, table, dan field. Karena itu sangat disarankan Anda tidak memberi nama database, table, ataupun field dengan keyword atau perintah yang dikenal di dalam SQL. Sebagai contoh, nama table ORDER perlu dihindari karena akan rancu dengan keyword ORDER BY.

Walaupun demikian, Anda dapat membedakan antara keyword dengan penamaan yang ditentukan, yaitu dengan memberikan awalan "[" (kurung siku buka) dan "]" (kurung siku tutup). Sehingga perintah SELECT * FROM [Order] akan dapat dikenali bahwa "Order" pada query tersebut merupakan nama table yang Anda definisikan sendiri.

Manipulasi Data

Pembahasan yang telah kita lalui di atas hanya memperlakukan data secara pasif, di mana data diasumsikan telah tersedia. Kini saatnya kita menginjak pembahasan mengenai manipulasi data, di sini kita akan membuat, mengubah, ataupun menghapus data.

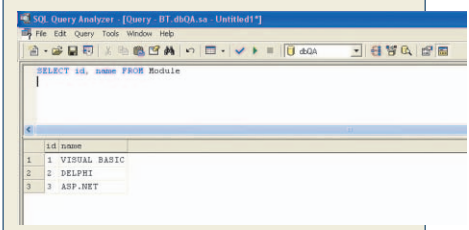
Perintah-perintah yang digunakan untuk melakukan manipulasi data di antaranya:

1. **INSERT.**
   Merupakan perintah untuk membuat sebuah record baru pada sebuah table. Contoh:
   ```
   INSERT INTO Products
   (ProductID,
   ProductName,Price) VALUES
   ('01','Motherboard',1500000)
   ```
   Perintah di atas akan menambahkan sebuah record baru pada table Products, yaitu ProductID = 01, ProductName = Motherboard dan Price = 1.500.000. Perhatikan bahwa untuk tipe data alfanumerik Anda harus mengapitkan nilai yang ingin Anda masukkan dengan karakter kutip satu (*aposthrope*), sedangkan untuk tipe numerik Anda dapat langsung menuliskan nilainya.

2. **UPDATE.**
   Perintah yang digunakan untuk memodifikasi nilai dari baris pada table. Contoh:
   ```
   UPDATE Products SET Price =
   2000000 WHERE ProductID = '01'
   ```
   Hasil dari perintah di atas adalah mengubah field price menjadi sebesar 2.000.000 dengan kondisi ProductID adalah 01.

3. **DELETE.**
   Untuk menghapus data yang sudah tidak diperlukan, Anda dapat menggunakan perintah DELETE ini. Sebagai contoh:
   ```
   DELETE FROM Products WHERE
   ProductID = '01'
   ```
   Di mana perintah di atas akan menghapus seluruh baris record yang memiliki nilai

User Interface untuk Menjalankan Query SQL

■ Pada aplikasi Database Management System seperti SQL Server, MySQL dan lain-lain, sebuah *user interface* untuk menjalankan query SQL sangat dibutuhkan agar Anda dapat mengetikkan dan mengeksekusi sebuah query dan melihat hasilnya.

ProductID = 01. Anda perlu berhati-hati menggunakan perintah DELETE tanpa kondisi WHERE, karena akan menghapus seluruh data tanpa pandang bulu.

4. TRUNCATE.
Perintah TRUNCATE akan menghapus seluruh data dari sebuah table. Apakah hasil eksekusi perintah TRUNCATE sama dengan perintah DELETE? Sama-sama menghapus data, tetapi perintah TRUNCATE akan me-*reset* nilai autonumber.
Sebagai contoh jika Anda menghapus record yang memiliki field autonumber yang berisi nilai 1 hingga 10 dengan menggunakan DELETE, maka saat Anda kembali mengisikan sebuah record baru maka field autonumber tersebut akan bernilai 11 walaupun record 1 hingga 10 telah terhapus.
Sebaliknya jika Anda menggunakan perintah TRUNCATE, maka saat ditambah sebuah record baru, field autonumber tersebut akan bernilai 1.
Perintah TRUNCATE juga memiliki waktu eksekusi lebih cepat dibandingkan dengan menggunakan perintah DELETE, terutama untuk jumlah data yang banyak. TRUNCATE bukan merupakan perintah SQL standard, tetapi merupakan perintah SQL yang umum terdapat pada aplikasi DBMS.

Transaksi Data

Pernahkah Anda mengalami, saaa melakukan input data tiba-tiba terjadi mati listrik yang menyebabkan data Anda tidak masuk seluruhnya dengan sempurna sehingga menimbulkan permasalahan pada aplikasi secara keseluruhan?

Hal ini tidak mengherankan karena seiring dengan kompleksitas table dan alur program, mengharuskan untuk melakukan input data melalui alur bertingkat dan kondisi khusus. SQL menyediakan fungsi transaksi data untuk menjaga agar data diolah dengan benar, jika terjadi kesalahan maka transaksi data dapat di-*rollback* sehingga tidak terdapat sisa data yang menggantung.

Perintah yang tersedia dalam transaksi data:

1. START TRANSACTION.
Digunakan untuk menandakan awal dari transaksi database, tanpa mempedulikan apakah akan berhasil atau gagal.

2. COMMIT.
Menyebabkan seluruh perubahan data yang dilakukan pada Start Transaction dikonfirmasi secara permanen.

3. ROLLBACK.
Membatalkan transaksi data.

Definisi Data

Kelompok keyword ini berfungsi untuk mendefinisikan table baru dan elemen yang berhubungan, pada umumnya diklasifikasikan sebagai Data Definition Language (DDL). Beberapa keyword yang digunakan adalah:

1. CREATE.
Menciptakan sebuah *object*. Sebuah object dapat berupa database, table, index, atau query yang tersimpan seperti *Stored Procedure* atau *View*.

2. DROP.
Untuk menghapus object yang telah ada. Seperti database, table, index, view, dan lain-lain.

3. ALTER.
Untuk melakukan modifikasi pada object yang telah ada. Sebagai contoh untuk menambahkan field pada sebuah table.

Dengan bekal perintah-perintah di atas, ternyata belum cukup untuk menghasilkan beberapa jenis informasi seperti menampilkan beberapa perhitungan statistik atau pengolahan string. Untuk itu, terdapat sekumpulan *function* yang dapat digunakan.

Function pada SQL bervariasi tergantung pada sistem database yang Anda gunakan, sebagai contoh, function pada Microsoft SQL Server tidak seluruhnya sama dengan function pada Oracle, walaupun masih terdapat kemiripan pada kebanyakan function.

Secara umum function dibedakan menjadi dua kategori besar, yaitu *Aggregate Function* dan *Scalar Function*.

Aggregate Function pada SQL

Aggregate function mengoperasikan sekumpulan nilai untuk menghasilkan satu nilai. Beberapa function yang umum digunakan:

1. AVG.
Mengembalikan nilai rata-rata dari sebuah kolom yang didefinisikan. Sebuah function yang umum digunakan untuk menghasilkan *summary* rata-rata angka penjualan, nilai pada suatu kelas dan kebutuhan lain yang dapat diminta oleh pihak manajemen perusahaan Anda sewaktu-waktu.

2. COUNT.
Penulisan COUNT(*) akan mengembalikan jumlah record keseluruhan. Jika ditulis dengan COUNT(nama_field), maka akan menampilkan jumlah baris field tersebut yang memiliki nilai, jadi nilai NULL tidak ikut terhitung.

3. MAX.
Menghasilkan nilai maksimum/tertinggi dari field yang dispesifikasikan.

4. MIN.
Menghasilkan nilai minimum/terendah dari field yang dispesifikasikan.

5. SUM.
Menjumlahkan total nilai field yang dispesifikasikan.

Penggunaan Aggregate Function sering dikombinasikan dengan penggunaan GROUP BY untuk melakukan klasifikasi data berdasarkan kolom tertentu.

Scalar Function Pada SQL

Scalar Function mengolah sebuah nilai dan mengembalikan sebuah nilai baru tergantung pada parameter yang diberikan. Beberapa contoh Scalar Function yang kerap digunakan:

1. LEN.
Mengembalikan panjang karakter suatu string atau field.

2. MID.
Mengembalikan sebagian string dari suatu string atau field dengan berpatokan pada parameter input.

3. ROUND.
Membulatkan sebuah nilai numerik berdasarkan parameter desimal.

4. DATEDIFF.
Mengembalikan nilai hasil kalkulasi date. Function yang berhubungan dan dapat dikombinasikan penggunaannya adalah function DATEADD. Pengolahan tipe data date cukup sering digunakan untuk menghasilkan laporan yang berhubungan dengan tanggal. Terdapat banyak variasi teknik perintah DATEDIFF / DATEADD, sebagai contoh pada perintah berikut:

```
SELECT DATEADD(ms,-3,DATEADD
(mm,DATEDIFF(m,0,getdate())
+ 1, 0))
```

Contoh di atas merupakan sebuah query untuk mencari tanggal terakhir pada bulan yang aktif. Logika query tersebut adalah dengan menambahkan 1 bulan

pada bulan aktif, kemudian dikurangi 3 milidetik sehingga mundur menjadi tanggal terakhir bulan aktif. Jadi jika saat ini bulan November 2006, hasilnya adalah tanggal 30 November 2006.

Perintah Tambahan

Masih terdapat perintah-perintah lain yang dapat digunakan, setelah Anda menguasai masing-masing perintah tersebut. Cobalah untuk melakukan penggabungan perintah-perintah dasar yang telah Anda kuasai. Beberapa perintah tambahan:

1. IN.

Perintah IN digunakan untuk mengelompokkan nilai-nilai yang sudah Anda ketahui. Contoh:

```
SELECT * FROM Pegawai
WHERE Nama IN
('BUDI','RAHMAT','IWAN')
```

Perintah di atas akan mengembalikan record pada table Pegawai, di mana field Nama berisi BUDI, RAHMA, atau IWAN.

2. NOT.

Merupakan operator negasi, pada contoh di atas Anda dapat mengubah sedikit query-nya dengan menambahkan NOT sehingga menjadi:

```
SELECT * FROM Pegawai
WHERE Nama NOT IN
('BUDI','RAHMAT','IWAN')
```

Hasil query di atas adalah kebalikan dari contoh pertama, pada query ini akan dihasilkan record pada table Pegawai dengan kondisi field Nama tidak berisi BUDI, RAHMAT, atau IWAN.

3. NULL.

Perintah ini menunjukkan isi field yang kosong—umumnya disebut nil—atau NULL dalam perintah SQL.

4. AND/OR.

Perintah ini membentuk dua atau lebih kondisi pada perintah WHERE. Contoh:

```
SELECT * FROM Student WHERE
Score >= 85 AND Year = 2006
```

Perintah di atas akan menghasilkan record pada table Student pada tahun 2006 dan memiliki nilai lebih besar sama dengan 85.

5. LIKE.

Jika Anda ingin mencari sebagian string dari sebuah field, gunakan perintah LIKE. Sebagai contoh jika Anda ingin mencari nama pegawai yang berawalan dengan huruf 'A', maka querynya adalah:

```
SELECT Nama FROM Pegawai
WHERE Nama LIKE 'A%'
```

Jika pada table Pegawai memiliki nama pegawai seperti AMIR, ANTO, dan AJI, maka ketiga nama tersebut akan tampil. Karakter % (persen) pada perintah diatas berguna sebagai *wildcart*. Beberapa sistem manajemen database menggunakan wildcart yang berbeda, sebagai contoh Microsoft Access menggunakan wildcart dengan tanda * (asterisk).

Masih terdapat cukup banyak perintah tambahan seperti JOIN, BETWEEN, UNION dan lain-lain. Ingatlah bahwa Anda dapat menggunakan sub query (query di dalam query) untuk menghasilkan record yang diharapkan.

Salah satu contoh penggunaan sub-query adalah seperti di bawah ini:

```
SELECT * FROM Products WHERE
ProductID IN (SELECT ProductID
FROM Trans WHERE Amount >
1000000)
```

Dengan asumsi table Products menyimpan informasi product dan table Trans menyimpan informasi transaksi penjualan, maka perintah di atas akan menampilkan record pada table Products dengan kondisi ProductID terdapat di dalam table Trans di mana field Amount berjumlah diatas 1.000.000.

Dengan bahasa pimpinan Anda, mungkin akan dikatakan: "Tolong perlihatkan pada saya produk apa saja pada perusahaan ini yang penjualannya mencapai lebih dari 1 juta". Query di atas dapat dikembangkan dengan menambahkan kondisi-kondisi tertentu seperti periode tanggal atau kategori.

User Friendly

Satu hal yang sangat penting saat Anda harus menghasilkan laporan yang diminta adalah komunikasi. Perhatikan bahwa bahasa programer yang teknikal dengan bahasa awam sangat berbeda.

Sebagai programer, Anda mungkin akan memberi nama sebuah field dengan singkatan yang mudah dimengerti (oleh Anda) seperti IDCust, NameCust, RegDate, dan seterusnya. Saat informasi tersebut ditampilkan pada orang awam, sebaiknya Anda menyesuaikannya dengan bahasa yang tidak terlalu teknis.

Pada SQL, terdapat fungsi ALIAS untuk sebagai pengganti nama table atau kolom. Sebagai contoh adalah pada query di bawah ini:

```
SELECT IDCust AS ID_Pelanggan,
CustName AS Nama_Pelanggan,
LogDate AS Tanggal_Registrasi
FROM MS_Cust
```

Hasil yang terlihat kurang lebih akan tampak seperti table di bawah ini:

ID_PELANGGAN	NAMA_PELANGGAN	TANGGAL_REGISTRASI
A001	Anto	9/8/2006
A002	Budi	7/3/2006
A003	Wati	3/3/2006

Tentunya informasi yang ditampilkan akan jelas bagi orang awam yang melihat hasil query tersebut.

Katakan Halo pada SQL

Hal yang dapat disimpulkan dari pembahasan SQL ini, tidak dapat dipungkiri SQL merupakan salah satu alat bantu programer yang sangat berguna untuk melakukan akses dan operasi pada database.

SQL relatif mudah dipelajari karena bahasanya yang mudah dimengerti dan menggunakan bahasa umum seperti SELECT, INSERT, CREATE, dan lain sebagainya.

Dengan kemampuan SQL untuk menghasilkan informasi yang dibutuhkan, memberi kenyamanan dan kepuasan bagi yang membutuhkan informasi tersebut, maka peran besar SQL tidak dapat dipungkiri lagi dalam pengolahan database. Tapi, peran yang lebih besar adalah pada diri Anda, sebagai penghasil query SQL, yang bisa jadi dihasilkan selama berjam-jam hanya untuk membuahkan sebuah query merupakan proses belajar yang menyenangkan dengan hasil yang bermanfaat. ■

Lebih Lanjut

- **http://en.wikipedia.org/wiki/Sql**
- **http://www.w3schools.com/sql/sql_functions.asp**
- **http://www.databasejournal.com/features/mssql/article.php/3076421**

Joko Nurjadi

Membuat Aplikasi untuk Perusahaan

PT Angin Ribut memerlukan sebuah aplikasi *inventory* yang dapat dijalankan secara multiuser. Dari 10 orang programer yang mengajukan diri, Andalah yang terpilih untuk membuat aplikasi tersebut. Setelah mentraktir teman-teman Anda untuk merayakan hari bersejarah tersebut, Anda duduk di depan komputer dan bertanya, mulai dari mana ya?

Bagi Anda yang baru kali pertama membuat program untuk sebuah perusahaan, tentunya situasi yang dihadapi saat ini berbeda dibandingkan membuat program untuk tugas kuliah atau skripsi. Perbedaannya tidak semata-mata dari kompleksitas, tetapi lebih merujuk pada tanggung jawab dan bagaimana memberikan aplikasi yang baik untuk perusahaan.

Hal pertama yang perlu diingat, sebuah perusahaan seharusnya memiliki jaringan komputer yang berpotensi menjadi semakin besar dan luas. Sehingga aplikasi untuk perusahaan dapat berkembang menjadi besar baik dalam kaitannya dengan pengguna atau kode program.

Aplikasi yang dibuat untuk perusahaan mutlak harus stabil dan dapat menangani kesalahan yang mungkin terjadi dengan baik, mengingat operasi bisnis perusahaan tergantung pada aplikasi tersebut.

Client Server

Sekali lagi kita akan membahas client server, yang tentunya harus Anda pertimbangkan untuk membuat aplikasi perusahaan. Pada model client server standard, sebuah client akan melakukan *request* langsung kepada server. Client bertanggung jawab menangani input dari pengguna, sementara server bertanggung jawab menangani permintaan operasi database.

Aplikasi client server tidak selalu harus merujuk pada dua komputer di mana satu komputer berlaku sebagai server dan komputer lainnya sebagai client. Anda dapat melakukan *development* dengan menggunakan satu komputer.

Kenyataannya, hanya dengan melakukan pemrograman untuk satu komponen object yang memanggil object yang lain, sudah menggambarkan satu contoh dari teknologi client server.

Perancangan aplikasi client server harus mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

1. Banyaknya client di dalam sistem.
2. Apakah sistem menggunakan lebih dari satu DBMS.
3. Kebutuhan *update* aplikasi di masa mendatang.

Terdapat dua pendekatan arsitektur aplikasi client server, yaitu *two-tier* (2-tier) dan *n-tier*.

Two-tier

Tier dapat diartikan sebagai tingkatan. Konsep tier menjelaskan arsitektur aplikasi secara logical ketimbang secara physical. Arsitektur two-tier menerangkan aplikasi yang dirancang digunakan oleh satu atau lebih client yang terkoneksi pada server database.

Contoh two-tier yang paling sederhana adalah saat seluruh client yang terkoneksi menjalankan aplikasi yang sama dan mengakses satu database. Secara sederhana, konsep two-tier dapat digambarkan seperti pada gambar di samping.

Pada two-tier konvensional, aplikasi pada sisi client umumnya menangani beberapa *business logic*. Contoh business logic dari sebuah aplikasi client server yaitu sekumpulan komponen object yang memiliki fungsi tertentu. Pada lingkungan jaringan, business logic ini menempati dan dijalankan pada masing-masing komputer client.

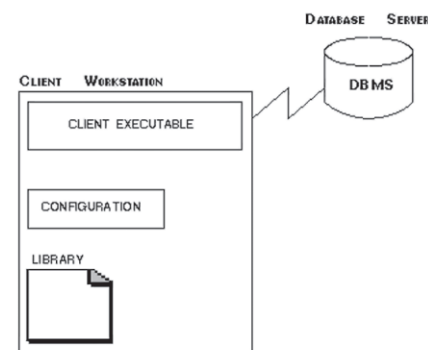
Dari penjelasan di atas, aplikasi dengan arsitektur two-tier seperti digambarkan di atas bisa jadi cukup sederhana untuk diterapkan, tetapi dapat menjadi masalah yang cukup sulit dan memakan waktu, biaya dan tenaga jika tiba saatnya untuk melakukan update aplikasi. Mengapa demikian?

Karena penerapan business logic pada two-tier yang digambarkan di atas harus dijalankan pada masing-masing komputer client, sehingga jika dilakukan update aplikasi, maka pada seluruh komputer client yang terkait harus dilakukan proses update.

Anda dapat menghindari permasalahan ini dengan melakukan sentralisasi business logic pada server. Teknologi DBMS seperti pada Microsoft SQL Server menyediakan fasilitas *stored procedure* untuk menyimpan business logic.

Dengan demikian, masing-masing client tidak lagi melakukan proses business logic pada dirinya, tetapi memanggil stored procedure untuk melakukan business logic, kemudian business logic akan menjalankan operasi database yang diminta.

Dengan cara ini, saat Anda ingin melakukan update business logic, cukup dengan melakukan update pada stored procedure yang terletak pada server database, maka perubahan business logic telah berlaku secara keseluruhan sistem.

Perubahan business logic ini berlaku transparan pada client, dalam artian client hanya perlu mengetahui nama dari proce-

Skema two-tier.

dure yang ada, tidak perlu merisaukan kode program yang terdapat pada procedure tersebut.

Solusi ini cukup menenangkan dan menghindari Anda dari kerja lembur selama dua malam untuk meng-update seluruh komputer client pada sistem, yang mana Anda harus melakukannya setelah jam pulang kantor pada saat tidak ada lagi yang menggunakan komputer, selain Anda tentunya.

N-tier

Stored procedure ternyata tidak mencukupi untuk sistem, tempat database disimpan pada lebih dari satu server, karena bisa jadi terdapat client yang tidak dapat mengakses procedure tersebut. Mungkin Anda bertanya, apa perlunya menyimpan database lebih dari satu server?

Tentu saja Anda juga menginginkan perusahaan yang menggunakan aplikasi Anda dapat berkembang, bukan? Penggunaan lebih dari satu database sangat memungkinkan saat sebuah perusahaan telah memiliki divisi yang cukup besar di mana harus memiliki database tersendiri.

Dalam kasus penggunaan lebih dari satu server database, Anda perlu mengimplementasikan strategi development yang berbeda, pendekatan yang baik adalah dengan menggunakan model n-tier.

Huruf "n" pada n-tier menunjukkan variabel numerik yang dapat berisi angka sebanyak apapun, misalnya 3-tier, 4-tier dan seterusnya. Karena itu sebuah aplikasi n-tier memiliki 3 atau lebih tingkatan logical, umumnya aplikasi n-tier saat ini menggunakan 3-tier.

Untuk menggambarkannya, Anda dapat membayangkan skema desain aplikasi two-tier yang mengimplementasikan business logic pada stored procedure seperti yang telah diterangkan di atas. Kemudian melakukan improvisasi disain dengan menambahkan sebuah tingkatan (tier) sebagai middle tier sebagai business object, arsitektur inilah yang dikenal dengan 3-tier.

Perbedaan nyata dengan 2-tier adalah business object pada 3-tier terpisah dari aplikasi client dan elemen database. Sehingga dapat digambarkan bahwa sistem 3-tier secara umum terbentuk dari tingkatan client, business, dan database.

Untuk membayangkan penerapan 3-tier dalam kehidupan sehari-hari yang mungkin paling sering Anda temui adalah penerapan Internet ataupun intranet.

Pada aplikasi Internet/Intranet, terdapat client yang menjalankan browser dan meminta informasi dari middle-tier yang berupa HTTP Server. Middle-tier akan meminta data pada server database, kemudian mengirimkannya kembali kepada HTTP Server. HTTP Server akan mengirimkan kepada browser dalam bentuk page/halaman web. Diagramnya terlihat seperti pada gambar di samping atas.

Sebuah sistem 3-tier menyediakan *support* multiuser yang stabil, bahkan saat pada client menjalankan aplikasi yang berbeda, juga dapat mendayagunakan beberapa database yang digunakan secara bersamaan.

Dalam pembahasan berikut ini, akan dijelaskan contoh kasus penerapan 3-tier. Bayangkan sebuah sistem 3-tier, yang terdiri dari client, business dan database. Sistem tersebut harus melakukan kalkulasi gaji karyawan berdasarkan pajak dan peraturan lainnya yang dapat berubah dari tahun ke tahun.

Pada tahun ini, terdapat perubahan peraturan pajak yang harus diterapkan pada sistem, pada tingkatan mana Anda harus melakukan update? Anda hanya perlu melakukan update pada tingkatan business object, yang ada karena arsitektur 3-tier ini.

Satu hal yang harus terus diingat sebagai konsep dasar, bahwa pengertian arsitektur 2-tier maupun 3-tier adalah secara logical dan bukan secara physical. Sehingga pada sebuah sistem kecil Anda dapat menjalankan business logic dan database pada komputer yang sama.

Tetapi pada sistem yang besar, Anda mungkin memerlukan beberapa komputer untuk menjalankan baik tingkatan business ataupun database.

Keuntungan dan Kerugian n-tier

Di antara keuntungan-keuntungan yang dapat diperoleh dari arsitektur n-tier (atau 3-tier pada umumnya), yang terutama adalah:

1. Kemudahan perubahan business logic di masa yang akan datang.
2. Business logic yang mudah diimplementasi dan dipelihara.
3. Aplikasi client dapat mengakses berbagai tipe DBMS yang berbeda-beda secara transparan.

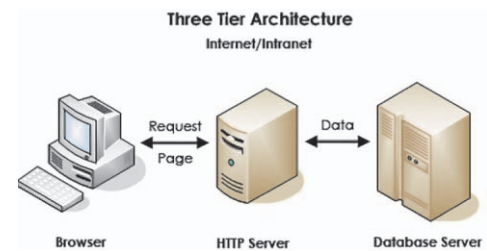



Diagram Arsitektur 3-tier.

Apakah terdapat kerugian n-tier? Mungkin lebih tepat dikatakan sebagai konsekuensinya, yaitu sistem n-tier relatif mahal untuk development dan instalasinya.

Hal ini dikarenakan perencanaan *software* pada 3-tier bisa jadi sangat kompleks. Bahkan pada awal tahap perencanaan, Anda telah harus mempertimbangkan potensi pengembangan perusahaan pada masa yang akan datang.

Kompleksitas dalam hal ini meliputi seluruh aspek, baik infrastruktur maupun pembuatan software secara keseluruhan. Sementara dalam suatu perusahaan, semakin besar perubahan sistem yang dilakukan, maka akan semakin memerlukan adaptasi yang semakin luas ruang lingkupnya. Karena itu, secara otomatis memerlukan rentang waktu relatif lebih lama.

Terutama jika sistem 3-tier tersebut akan menggantikan sistem yang telah lama digunakan, terdapat cukup banyak tantangan untuk sosialisasi sistem yang baru. Dalam hal ini, interaksi dan komunikasi dengan pengguna sistem secara keseluruhan sangat diperlukan.

Oleh karena itu terdapat dua sisi yang harus Anda temukan titik imbangnya, antara keuntungan-keuntungan yang dapat diraih oleh arsitektur aplikasi n-tier berbanding dengan biaya, tenaga, dan waktu yang diperlukan untuk development dan implementasinya.

Keuntungan dan Kerugian 2-tier

Karena berbagai faktor, jika konsekuensi arsitektur aplikasi n-tier masih terlalu besar dibandingkan dengan keuntungan-keuntungannya, maka Anda dapat mempertimbangkan arsitektur aplikasi 2-tier.

Berlawanan dengan n-tier, sistem 2-tier relatif lebih sederhana untuk di-develop dan diimplementasikan, dibandingkan dengan sistem 3-tier. Sehingga untuk kasus-kasus tertentu, contohnya untuk bisnis kecil, sistem 2-tier lebih cocok untuk diterapkan.

Teknologi Pendukung

Konsep arsitektur tanpa teknologi pendukung tidak akan dapat diterapkan. Termasuk dalam arsitektur 2-tier dan n-tier. Beberapa contoh teknologi yang umum dipergunakan untuk mendukung 2-ter dan n-tier:

1. Component Object.
Umumnya merupakan model *object oriented,* di mana dapat dipergunakan oleh aplikasi yang berbeda dan penggunaan ulang komponen. Contohnya adalah COM/ DCOM. Aplikasi yang ditulis dengan bahasa pemrograman yang berbeda dapat saling berkomunikasi dengan menggunakan Component Object.

Component Object itu sendiri dapat ditulis dengan bahasa pemrograman yang berbeda-beda. Pada prinsipnya, komponen tersebut terdiri dari class yang memiliki sekumpulan method.

2. Microsoft Transaction Server.
MTS atau Microsoft Transaction Server merupakan software yang dikembangkan oleh Microsoft untuk keperluan monitoring transaksi pada aplikasi terdistribusi. MTS beroperasi pada *middle-tier* dan menyediakan control transaksi.

Sebagai contoh, jika Anda mengembangkan sistem 3-tier yang mana menempatkan business object pada middle-tier, maka Anda dapat membuat ActiveX DLL sebagai business object-nya, dan melakukan instalasi di dalam lingkungan MTS pada middle-tier.

MTS akan bertanggung jawab dalam menangani akses multi-client pada busines object tersebut. MTS menyediakan fasilitas seperti transaksi *rollback, commit*, dan *deadlock* pada middle-tier.

3. HTTP/Web Server.
Untuk aplikasi n-tier pada aplikasi Internet/ intranet, Anda mutlak memerlukan web server. Terdapat cukup banyak web server yang umum digunakan seperti Apache Web Server atau Internet Information Server (IIS).

Anda dapat menggunakan web server sebagai middle-tier untuk menangani permintaan dari browser komputer client.

4. Microsoft Message Queue Server.
MMQS atau Microsoft Message Queue Server merupakan teknologi yang dikembangkan oleh Microsoft yang berjalan pada middle-tier dan berfungsi untuk mengelola antrian permintaan.

Hal ini dilatarbelakangi karena di dalam jaringan yang besar, tidak semua komputer yang terkoneksi berfungsi pada saat yang diperlukan, sehingga diperlukan sebuah aplikasi yang dapat mengelola antrian *request* dari client dan response dari server yang akan dikirimkan lagi ketika komputer tujuan telah berfungsi.

Bahkan jika Anda menggunakan banyak server dan keseluruhan server sedang dalam kondisi *down*, MMQS akan menyimpan semua request hingga beberapa atau semua server kembali *online*.

Satu keuntungannya lagi, jika client-client meminta request yang melebihi kapasitas sebuah server, maka MMQS dapat menyimpannya untuk kemudian mendelegasikannya pada server yang tidak sibuk. Untuk kebutuhan ini diperlukan aplikasi pada server yang berfungsi sebagai *listener* atau *referral*.

5. Database Management System.
Database Management System atau dikenal dengan singkatan DBMS merupakan sumber penyimpanan data dan tentu saja memegang peranan vital dalam keseluruhan sistem.

Untuk arsitektur 2-tier dan n-tier, diperlukan aplikasi DBMS yang mampu bekerja pada lingkungan tersebut, beberapa contohnya adalah MySQL, Microsoft SQL Server, dan Oracle.

Jika pada DBMS yang dipergunakan terdapat fasilitas stored procedure, maka dimungkinkan untuk menyimpan business logic di dalam stored procedure yang akan diakses oleh client.

Conceptual Model

Tahap desain untuk merancang aplikasi untuk perusahaan bisa jadi merupakan pekerjaan yang rumit dan harus berhati-hati. Sehingga sangat disarankan Anda mencurahkan waktu yang cukup pada tahap desain.

Pendekatan terbaik untuk melakukan desain adalah dengan membagi aplikasi kedalam unit-unit kecil yang disebut modul. Pada awalnya, Anda dapat membuat modul standalone yang dapat dipanggil oleh modul lainnya dan dapat digunakan berulang-ulang (*reused*) pada project yang lain.

Hal ini akan mempermudah pekerjaan Anda dan menghindari duplikasi pengodean yang tidak perlu, serta menghemat waktu kerja Anda.

Pada tahap desain ini juga, Anda perlu mengenal apa yang dinamakan dengan conceptual model, yang juga dikenal dengan sebutan service model atau application model.

Pada implementasi siste 3-tier, dikenal tingkatan sebagai berikut:

1. User service/Presentation tier.
   Saat Anda melakukan perancangan pada tahap awal, presentation tier merupakan tingkatan yang mengizinkan pengguna berkomunikasi dengan aplikasi.
2. Business service/Application server tier.
   Digunakan untuk melakukan implementasi business logic.
3. Data service/Data source tier.
   Tingkatan terakhir ini berfungsi untuk mengelola permintaan operasi data.

Mengenal Ruang Lingkup

Keberhasilan membuat aplikasi perusahaan juga sangat tergantung pada informasi yang Anda dapatkan mengenai perusahaan yang bersangkutan. Pengertian perusahaan tidak selalu mengacu pada PT Angin Ribut seperti pada contoh, tetapi bisa jadi organisasi seperti sekolah, universitas, atau bahkan pemerintah.

Yang pasti, aplikasi tersebut memiliki nilai guna yang besar bagi customer maupun perusahaan yang bersangkutan, mengenal *business rule* perusahaan yang bersangkutan merupakan kata lain dari mengenal "medan tempur", di mana masing-masing perusahaan memiliki orientasi yang bisa jadi berbeda. Sehingga sisi komunikasi yang baik pun harus dimiliki untuk menghindari kesalahan interpetasi.

Menciptakan komunikasi yang baik dengan user yang secara langsung akan menggunakan aplikasi Anda juga akan sangat membantu pemahaman dan kesulitan yang dialami, sehingga pemecahan atau solusinya akan lebih mudah ditemukan dan diimplementasikan dalam aplikasi Anda. Selamat berkarya! ■

Lebih Lanjut

- **http://en.wikipedia.org/wiki/Three-tier_%28computing%29**
- **http://en.wikipedia.org/wiki/Enterprise_application**

Joko Nurjadi

Membuat Aplikasi n-tier dengan Active Server Pages

Kegiatan membuka halaman web mungkin sudah menjadi salah satu kegiatan sehari-hari Anda yang tidak dapat ditinggalkan, entah untuk keperluan membaca berita, membaca e-mail, ataupun mencari informasi lainnya. Saat membuka sebuah halaman web, Anda merupakan pengguna dari sebuah aplikasi n-tier.

Katakanlah Anda sedang berbelanja pada sebuah website buku *online*, yang Anda lakukan adalah mengakses database server yang akan memenuhi permintaan Anda dan menampilkan halaman yang diinginkan. Keseluruhan proses tersebut telah menggunakan arsitektur n-tier.

Aplikasi n-tier pada contoh di atas membentuk *presentation layer* yang merupakan penyambung *business object* dan browser pada client.

Pada sebuah aplikasi n-tier, umumnya Anda harus mempertimbangkan kontrol akan banyaknya pertukaran data yang mungkin terjadi antara database dan *request* dari pengguna.

Internet dan Intranet

Penerapan arsitektur aplikasi n-tier berbasis web tidak hanya dapat ditemui pada aplikasi Internet. Bagi Anda yang tidak selalu memperoleh akses Internet, juga dapat menjalankan aplikasi n-tier pada jaringan intranet, karena Internet itu sendiri pada dasarnya merupakan perluasan dari jaringan Intranet.

Perbedaan mencolok antara jaringan Internet dan intranet adalah jika dilihat dari sisi pengguna. Pengguna berbasis Internet lebih bervariasi dibandingkan dengan umumnya pengguna intranet, dan tentu saja jumlah penggunanya pun bisa jadi berbeda jauh.

Untuk itu, aplikasi yang menggunakan Internet dan intranet memiliki kebutuhan yang berbeda satu sama lain. Pada sebuah jaringan Intranet, terutama jika jumlah client pada jaringan tersebut tidak terlalu banyak, Anda dapat menginstal komponen-komponen pendukung pada masing-masing client seperti ActiveX Control ataupun object lainnya.

Jika perlu, Anda dapat menentukan browser yang harus digunakan untuk aplikasi intranet Anda, dan saat terjadi kesalahan pada sisi client, Anda dapat dengan mudah menjangkau dan memeriksa komputer client. Hal yang sama tidak dapat diterapkan pada jaringan Internet, Anda tidak dapat menentukan pengguna Internet harus menggunakan browser tertentu ataupun harus menginstal komponen-komponen tertentu.

Untuk itu jika Anda akan membangun aplikasi Internet, Anda harus meyakinkan bahwa aplikasi Anda dapat digunakan dalam skala besar di mana mendukung platform dan browser yang bervariasi.

Untuk mendapatkan seluas mungkin pengguna aplikasi Internet, aplikasi Anda harus menggunakan sesedikit mungkin komponen object yang diproses dari sisi client.

Satu-satunya persyaratan pengguna adalah bahwa browser yang digunakan untuk membuka aplikasi Anda memiliki kemampuan untuk melakukan proses file HTML (*Hyper Text Markup Language*).

Saat pengguna mengakses sebuah halaman web dengan menggunakan browser, maka browser tersebut akan mengirimkan request pada server. Server bertugas untuk mengolah request tersebut dan melakukan *response* atau menampilkan hasilnya pada user berupa halaman web.

Walaupun HTML memiliki banyak kegunaan dan dapat memperlihatkan beragam tampilan pada pengguna, tetapi sifatnya adalah statik. Dalam artian, isi atau content dari halaman HTML tersebut harus ditentukan pada saat disain.

HTML merupakan output akhir yang Anda berikan pada browser client, agar Anda dapat mengolah output sesuai dengan yang diinginkan, Anda harus mengolahnya secara dinamis pada server. Untuk itu, Anda memerlukan sebuah bahasa pemrograman yang berjalan pada web server.

Active Server Pages

Active Server Pages (ASP) merupakan teknologi server-side untuk menciptakan halaman web secara dinamis, ASP diperkenalkan oleh Microsoft dan dipasarkan pertama kali sebagai *add-on* pada Internet Information Server (IIS) pada akhir tahun 1996.

ASP terus berkembang sejak versi 1.0 hingga versi 3.0. Microsoft kemudian mengembangkan ASP.NET yang merupakan bagian dari teknologi .NET pada tahun 2002.

ASP merupakan bahasa pemrograman yang relatif cukup mudah dimengerti dan dipelajari, terutama sekali jika Anda telah mengenal Visual Basic. Saat ini, telah terdapat versi-versi ASP yang dapat dijalankan tidak hanya pada IIS atau *operating system* Windows, tetapi juga dapat berjalan pada Web Server Apache dan operating system Linux.

Hal ini memudahkan Anda untuk mengembangkan aplikasi Internet dengan menggunakan ASP dikarenakan dukungan web hosting yang tersedia dan harga relatif murah.

Jika Anda mendaftar pada sebuah web hosting, maka file ASP Anda di-upload ke dalam web server yang disediakan. File ASP berjalan pada sisi server, sementara browser

pada client tidak digunakan untuk memproses script ASP.

Demikian pula isi dari file ASP juga tidak ditampilkan pada browser client, yang mana browser client hanya menerima hasil dalam format HTML yang diolah atau dihasilkan melalui pemrosesan tag ASP.

ASP merupakan file teks, karena itu Anda dapat mengetikkannya kode program ASP pada text editor favorit Anda. Sebuah file ASP dapat terdiri dari teks, tag HTML dan kode script seperti JavaScript atau VBScript.

Object-object ASP

ASP dapat memanggil object *buit-in* ASP yang berisi *method* dan *property* yang berguna untuk menciptakan halaman web yang dinamis. Object-object ini dapat langsung dikenali didalam file ASP sehingga Anda tidak perlu melakukan inisiasi object tersebut sebelum menggunakannya.

Terdapat enam object utama ASP, yaitu:

1. Request.

Object Request menyediakan method yang mengizinkan Anda untuk bekerja dengan data yang terkirim dari browser client menuju server di mana ASP Anda berada.

Beberapa contoh penggunaan method yang terdapat pada object Request adalah:

a. QueryString.

Method Request QueryString digunakan untuk menerima input parameter kepada file ASP yang diketikkan pada alamat (URL) browser. Misalnya pada alamat *http://serverku/ASP/page01.asp?index=1*, maka input parameter adalah index dengan nilai 1.

b. Form.

Method Request Form digunakan untuk menerima input field kepada file ASP yang terdapat di dalam form HTML.

2. Response.

Dengan menggunakan object Response, Anda dapat mengolah halaman web seperti mengelola cookies, mengarahkan URL, dan lain sebagainya. Beberapa contohnya adalah:

a. Write.

Dengan method Write, Anda dapat mengirimkan pesan informasi langsung kepada pengguna browser, contohnya dengan mengetikkan perintah Response.Write "Jam saat ini: " & Time & "<br>" yang akan menampilkan jam.

b. ContentType.

Method ContentType digunakan untuk menspesifikasikan HTTP Content, di mana nilai default-nya adalah text/html. Contoh penggunaannya pada perintah Response.ContentType = "text/plain" yang berarti Anda ingin menampilkan output dalam bentuk plain text. Beberapa contoh ContentType adalah application/msword, application/vnd/ms-excel, dan lain-lain.

3. Server.

Object Server mengizinkan Anda untuk mengakses komponen yang terinstalasi pada sever. Beberapa contohnya adalah:

a. CreateObject.

Method untuk menciptakan object dari dalam file ASP. Hal ini dapat Anda lakukan dengan memberikan nama object dan class-nya sebagai parameter.

b. MapPath.

Method MapPath digunakan untuk memetakan path virtual pada directory server.

4. Session.

Object Session mengelola informasi mengenai user yang aktif, juga dapat mengambil informasi halaman HTML yang diakses oleh user. Beberapa contoh penggunaannya:

a. SessionID.

Method ini digunakan untuk mengambil session aktif pengguna, di mana ID session tersebut unik dan dihasilkan oleh server secara otomatis saat sebuah session dimulai.

b. TimeOut.

Method ini digunakan untuk memberikan batas waktu kadaluarsa (*expiration*) dalam satuan menit pada sebuah session. Sebagai contoh jika user tidak melakukan apapun dalam waktu tertentu, maka session tersebut akan berakhir.

Method TimeOut ini cukup vital jika Anda mengembangkan aplikasi yang membutuhkan login seperti webmail, shopping

ASP dan Visual Basic

■ Karena kemiripan sintaks antara ASP dan Visual Basic, Anda dapat mengambil modul Visual Basic ataupun melakukan *debug* pada Visual Basic untuk kemudian diterapkan pada ASP.

```
    cmbX.Clear
    For i = LBound(arr) To UBound(arr) - 1
        cmbX.AddItem arr(i)
    Next
    If cmbX.ListCount > 0 Then cmbX.ListIndex = 0

End Sub

Public Sub udfSetCmb(ByRef cmbX As ComboBox, s As String)
Dim i As Long

    For i = 0 To cmbX.ListCount - 1
      If Trim(UCase(cmbX.List(i))) = Trim(UCase(s)) Then
        cmbX.ListIndex = i
        Exit For
      End If
    Next i

End Sub

Public Function udfGetLastDateInMonth(m As Integer, y As Integer) As Date
Dim ctr As Integer

    For ctr = 1 To 32
      If Not IsDate(m & "/" & ctr & "/" & y) Then
        ctr = ctr - 1
        Exit For
      End If
    Next

    udfGetLastDateInMonth = CDate(m & "/" & ctr & "/" & y)

End Function
```

Membuat IIS Application pada Visual Basic.

cart, ataupun e-banking. Web server umumnya memberikan nilai default 10 atau 20 menit.

5. **Application.**
   Object Application menyimpan data yang relevan kepada pengguna aplikasi, beberapa contohnya adalah:
   a. StaticObjects.
      Merupakan method yang menyimpan sekumpulan item dari object yang diciptakan. Contohnya dalam script ASP:

```
<%
   for eacth stObj in
Application.StaticObjects
            Response.Write
StObj & "<br>"
   Next
%>
```

      Script ASP di atas akan menampilkan object-object yang digunakan pada aplikasi.
   b. OnStart.
      OnStart merupakan sebuah event, di mana akan dipanggil setiap kali aplikasi berjalan untuk kali pertama. Event ini umum digunakan untuk melakukan inisialisasi variabel untuk membangun koneksi database.

6. **ASPError.**
   Object ASPError digunakan untuk menampilkan deskripsi lengkap mengenai error yang terjadi pada ASP. Beberapa contoh penggunaannya:
   a. ASPCode.
      ASPCode mengembalikan kode kesalahan yang dihasilkan dari web server. Masing-masing kode kesalahan memiliki arti, daftar lengkap keseluruhan kode kesalahan sangat panjang. Sebagai contoh kode 0177 berarti method Server.CreateObject gagal dieksekusi.
   b. Description.
      Mengembalikan penjelasan singkat untuk kesalahan yang terjadi pada halaman ASP. Walaupun merupakan deskripsi singkat, tetapi bisa jadi sudah mencukupi bagi Anda untuk mengetahui kesalahan aplikasi. Selain method Description, Anda dapat juga menggunakan method yang mirip, yaitu ASPDescription.

Melalui Visual Basic 6.0, Anda dapat menciptakan aplikasi web, yaitu IIS Application. Di mana Visual Basic akan menyediakan sebuah object bernama WebClasses yang memiliki property sebagaimana object-object Visual Basic yang lain.

Anda dapat menciptakannya dengan memilih IIS Application pada saat kali pertama Anda membuat sebuah project di dalam Visual Basic. (B.TIF)

Kode default program yang dihasilkan pada IIS Application ini adalah HTML statik, sebagaimana HTML yang dapat Anda ciptakan melalui Text Editor biasa.

Pengembangan ASP

Walaupun pada awal mulanya ASP diperkenalkan oleh Microsoft dan berjalan pada IIS atau PWS (Personal Web Server) yang juga merupakan teknologi Microsoft, tetapi saat ini telah tersedia versi dan pengembangan lain dari ASP yang memberikan lebih banyak pilihan bagi Anda, yaitu:

1. Sun Java System Active Server Pages.
   Dikembangkan oleh Sun Microsystems, Sun Java System ASP atau juga dikenal dengan nama Chilli ASP memungkinkan Anda membangun aplikasi n-tier berbasis web dengan dukungan berbagai web server dan operating system. Sun sendiri menawarkan Java System Web Server sebagai Web Server dengan tingkat keamanan yang tinggi.
2. ASP.NET.
   Merupakan teknologi lebih lanjut dari Microsoft untuk pengembangan ASP. ASP.NET merupakan bagian dari platform Microsoft .NET, pada awalnya ASP.NET dinamakan dengan "ASP+".

ASP.NET memperkenalkan kemampuan untuk menggantikan pengodean HTML dengan dukungan bahasa pemrograman .NET seperti Visual Basic.NET dan C#. Sehingga Anda dapat menghasilkan halaman HTML melalui object class VB.NET maupun C#.

Langkah Awal

Bagi Anda yang telah menguasai pemrograman Visual Basic, tentu saja lebih mudah untuk mempelajari ASP. Tetapi untuk membangun aplikasi n-tier berbasis web secara keseluruhan, menguasai ASP saja tidaklah cukup.

Jika dibandingkan dengan aplikasi desktop, aplikasi web memiliki keunikan tersendiri. Pada aplikasi desktop, Anda cukup menguasai bahasa pemrograman tertentu seperti Visual Basic, Foxpro, dan lain-lain. Mungkin sesekali Anda menggunakan kombinasi dengan bahasa Assembly untuk melakukan operasi sistem tertentu.

Pada aplikasi web, selain ASP, PHP, JSP, dan lain-lain yang Anda gunakan sebagai bahasa pemrograman sisi server, Anda juga harus menguasai bahasa pemrograman atau script dari sisi client yaitu JavaScript, CSS, HTML, atau bahkan XML. Terkadang hal tersebut cukup membingungkan, terutama bagi Anda yang baru akan berkecimpung dalam pembuatan aplikasi web.

Menguasai pemrograman database seperti sintaks SQL juga akan membantu Anda dalam pembuatan aplikasi web, karena saat ini kebutuhan akan informasi dari web yang dinamis merupakan kebutuhan yang selalu ingin didapatkan secara cepat dan akurat.

Semoga sekelumit mengenai pembuatan aplikasi n-tier berbasis web dengan ASP pada artikel ini dapat menjadi langkah awal bagi Anda yang baru mulai berkarya menciptakan aplikasi web yang berguna di bumi Indonesia. Selamat berkarya! ■

Lebih Lanjut

- **http://en.wikipedia.org/wiki/Active_Server_Pages**
- **http://www.stardeveloper.com/articles/display.html?article=2000030902&page=1**
- **http://www.sun.com/software/chilisoft/**

Gunung Sarjono

Jika Windows Tidak Berjalan?

Bagian 1 dari 2 Artikel

Tanpa alasan yang jelas, Windows tidak mau berjalan. Astaga! Apa yang terjadi?

Anda tahu prosesnya: nyalakan komputer, sejumlah teks muncul di monitor, Anda melihat layar "Windows is loading…" , dan kemudian Windows berjalan. Anda harus menunggu beberapa menit supaya semua di-*load*, dan pada akhirnya layar *desktop* yang sudah tidak asing lagi memenuhi layar, dan Anda siap bekerja. Setelah tiga atau empat kali, Anda bahkan tidak tahu apa yang sedang terjadi.

Namun suatu hari, tanpa alasan yang jelas, Windows tidak mau berjalan. Entah layar tidak menampilkan apa-apa atau layar "Windows is loading…" hanya diam di situ. Atau yang lebih buruk, Anda mendapatkan *error Blue Screen*. Astaga! Apa yang terjadi? Kita lihat apa yang biasanya terjadi pada waktu Windows dijalankan dan bagaimana menggunakan beberapa *tool* dan cara untuk *troubleshooting* pada waktu Windows tidak mau berjalan.

Urutan Startup Windows

Setiap Anda menyalakan komputer, ia dan Windows akan melakukan serangkaian tindakan, selalu dengan urutan yang sama: Pertama, *read-only memory basic input/output system* (ROM BIOS) melakukan sejumlah tes diagnosis untuk memastikan processor dan memory bekerja dengan baik. Kemudian ia mengetes beberapa komponen komputer yang lain, termasuk harddisk dan tampilan layar.

Setelah tes selesai, BIOS menjalankan program yang memulai *operating system* Windows. Dengan kata lain, keseluruhan proses *startup* menggunakan program yang relatif sederhana (yang berada di chip memory) untuk memulai *software* lain yang lebih kompleks dalam beberapa tahap.

Power-on Self Test (POST)

Power-on Self Test (POST) merupakan hal yang kali pertama terjadi pada waktu Anda menyalakan komputer. Pada waktu POST, processor menggunakan instruksi pada firmware BIOS (software yang ada di chip memory pada motherboard komputer) untuk memastikan power supply bekerja dengan benar, menjalankan beberapa tes memory dan hardware, mencari operating system pada harddisk atau beberapa media penyimpanan yang lain, dan mengeset opsi konfigurasi sesuai dengan yang di BIOS.

Pada waktu komputer mendeteksi adanya masalah pada waktu POST, ia akan menampilkan pesan teks yang menerangkan error tersebut, atau mengeluarkan serangkaian bunyi (sebenarnya, kode *beep*). Jika masalah sangat serius sehingga tidak memungkinkan komputer untuk bekerja dengan benar (misalnya kesalahan memory yang sangat fatal), sistem akan diam atau mati.

Beberapa pesan error memberhentikan POST, sehingga pesan tersebut tetap terlihat di layar monitor Anda, tetapi yang lain langsung tergulung sebelum Anda bisa membacanya. Supaya teks tidak menghilang, tekan tombol PAUSE BREAK. Untuk melanjutkan proses startup, tahan tombol CTRL dan tekan PAUSE BREAK lagi.

Kode Beep

Jika POST mendeteksi ada masalah memory atau beberapa kondisi lain sehingga tampil pesan error, kode beep akan berbunyi dalam 30 detik pertama setelah Anda menyalakan komputer. Jika Anda mendengar kode beep, catat jumlah beep panjang dan pendek serta urutan bunyi mereka. Setiap BIOS menggunakan pola kode beep yang berbeda, sehingga relatif mudah untuk mengetahui masalah yang mengeluarkan kode tersebut, meski Anda tidak tahu merk BIOS yang digunakan komputer Anda.

Contohnya, jika Anda mendengar satu beep panjang diikuti dengan tiga beep pendek, komputer menggunakan AwardBIOS, dan POST mendeteksi ada masalah memory; kode 1-2-2-1 (satu beep, berhenti, dua beep, berhenti, dua beep, berhenti, satu beep) menandakan masalah keyboard pada PhoenixBIOS.

Beberapa motherboard komputer juga menampilkan kode POST pada LED di motherboard. Anda harus membuka tutup *casing* komputer untuk melihatnya. Anda juga dapat melihat daftar kode pada manual atau situs web pabrikan motherboard.

Startup Awal: Apa yang Terjadi pada Waktu Anda Menekan Tombol

Setelah komputer menyelesaikan POST, ia menjalankan tes tambahan pada beberapa komponen yang lain, termasuk harddisk dan kartu grafik. Setiap tes bisa menghasilkan pesan error sendiri-sendiri.

Setelah POST selesai, komputer me-load operating system yang tersimpan di harddisk (pada kasus ini, Windows XP), floppy, CD, atau beberapa tempat penyimpanan yang lain.

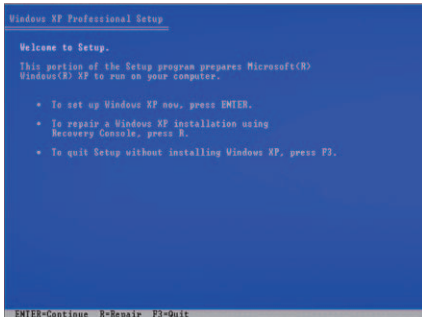
Munculnya masalah pada waktu startup awal bisa disebabkan oleh beberapa hal: drive floppy atau drive CD berisi disk, tetapi tidak berisi file startup; disk startup, baik itu floppy atau CD, rusak; harddisk belum diformat; harddisk rusak, atau data startup corrupt.

Jika BIOS tidak menemukan masalah apa pun, ia mencari boot sector pada drive startup dan menjalankan program boot loader Windows bernama ntldr (NT loader atau boot loader). Ntldt mengambil alih komputer dari BIOS. (Bernama ntldr karena merupakan peninggalan dari versi Windows yang dulu yaitu Windows NT).

Menjalankan Boot Loader

Program boot loader me-load serangkaian program startup, memerintahkan proces-

```
We apologize for the inconvenience, but Windows did not start successfully.
A recent hardware or software change might have caused this.

If your computer stopped responding, restarted unexpectedly, or was
automatically shut down to protect your files and folders, choose Last Known
Good Configuration to revert to the most recent settings that worked.

If a previous startup attempt was interrupted due to a power failure or because
the Power or Reset button was pressed, or if you aren't sure what caused the
problem, choose Start Windows Normally.

    Safe Mode
    Safe Mode with Networking
    Safe Mode with Command Prompt

    Last Known Good Configuration (your most recent settings that worked)

    Start Windows Normally

Use the up and down arrow keys to move the highlight to your choice.
Seconds until Windows starts: 29
```

Recovery Console.

Last Known Good Configuration.

sor untuk menangani 32-bit data secara bersamaan, dan menjalankan sistem file yang digunakan Windows untuk bertukar data dengan harddisk. Terakhir, boot loader membaca file boot.ini yang menunjukkan lokasi file operating system dan menjalankan program ntdetect.com untuk mendeteksi dan mengonfigurasi *hardware* yang terhubung ke komputer Anda.

Deteksi dan Konfigurasi Hardware

Windows menggunakan informasi yang dikumpulkan oleh ntdetect.com untuk mengidentifikasi dan mengonfigurasi berbagai hardware yang digunakan untuk mengirim, menerima, dan menyimpan data.

Ini meliputi keyboard dan mouse; harddisk dan perangkat penyimpanan data yang lain; kartu grafis yang mengontrol tampilan monitor; port I/O (input dan output) yang meliputi serial, parallel, Ethernet, dan port USB; dan perangkat input atau output yang lain yang terinstalasi pada slot ekspansi motherboard. Ntdetect.com juga membaca informasi tertentu dari firmware BIOS, termasuk waktu dan tanggal.

Me-load Windows Kernel

File ntoskrnl.exe pada instalasi Windows merupakan kernel Windows; ia berisi inti operating system Windows XP. Program ntldr me-load kernel ke dalam memory, bersama dengan file yang berisi informat tentang hardware yang terinstalasi pada komputer. Setelah kedua file (ntoskrnl.exe dan file hardware) berhasil di-load, Windows menjalankan serangkaian program yang disebut "Windows executive" yang membaca konfigurasi dari registry Windows dan menjalankan program sekunder dan service yang dijalankan pada waktu startup.

Setelah kernel selesai menjalan startup pada registry, ia menjalankan program Session Manager (smss.exe), yang di antara beberapa fungsi pentingnya yang lain, memindahkan Windows dari mode teks ke mode grafik. Dengan kata lain, inilah titik di mana Anda mulai melihat gambar grafik pada layar.

Logon

Pada titik ini, Windows XP mengontrol komputer Anda. Proses *logon* meminta *username* dan *password* (jika ada). Setelah user masuk, Windows me-load program startup tambahan yang ditentukan pada registry account user tersebut. Anda bisa mengeset Windows untuk me-load username dan password secara otomatis. Jika memang demikian maka layar logon tidak akan terlihat, tetapi Windows selalu menjalankan tahapan logon.

Registry berisi script logon, program startup, dan service untuk setiap user. Ini bisa meliputi pengembangan ke inti operating system Windows, program sekuriti (seperti antivirus atau antis-pyware), dan program utiliti yang lain yang berjalan secara *background*.

Setelah Windows selesai menjalankan script dan semua program dan service yang ditentukan, proses startup Windows selesai, desktop Windows tampil, dan komputer siap untuk digunakan.

Apa yang Mungkin Terjadi?

Keseluruhan proses startup tidak lebih dari dua atau tiga menit, kecuali jika ada beberapa program yang memakan waktu (misalnya scan antivirus) yang otomatis dijalankan setelah startup. Ada banyak proses terpisah yang terlibat dalam menjalankan Windows.

Setiap tahap bergantung kepada yang mendahuluinya; jika ada sesuatu yang terjadi maka keseluruhan proses akan berhenti. Jadi kunci untuk menangani masalah startup adalah untuk mengidentifikasi tahap startup yang gagal dan proses yang gagal di dalam tahap tersebut.

Pada waktu startup gagal, akan terjadi salah satu dari beberapa hal berikut: kode beep POST akan berbunyi, dan komputer akan diam atau mati; Tampilan teks akan diam; komputer akan menampilkan pesan error pada waktu menggulung teks startup; monitor tidak akan menampilkan apa-apa; Gambar "Windows is loading…" akan terus tampil di layar; Error Blue Screen akan muncul; Jendela error akan muncul.

Memang ada beberapa kemungkinan. Untungnya, masalah yang terjadi bisa menunjukkan pada tahap mana startup gagal. Jika Anda melihat pesan error, dalam mode teks, dalam Blue Screen, atau jendela pop-up, Anda bisa menggunakan isi pesan untuk mengetahui sumber masalah.

Jika komputer diam dalam mode teks, baris terakhir atau kedua dari terakhir akan menunjukkan bagian terakhir dari proses startup yang bekerja dengan baik.

Jika pada layar tidak tampil apa-apa, ata jika gambar "Windows is loading…" tetap tampil di layar, hal pertama yang harus dilakukan adalah tidak ada: tunggu beberapa menit agar Windows bisa mencoba mengatasi masalah tersebut. Ini tidak selalu berhasil, tetapi tidak ada salahnya dicoba. Jika tidak ada perubahan setelah kira-kira lima menit, tekan tombol ESC dua atau tiga kali. Jika itu tidak membantu, gunakan tombol *Reset* yang ada di bagian depan casing komputer dan liat apakah komputer kali ini berjalan dengan baik; jika error yang sama muncul lagi, coba *boot* komputer ke dalam *Safe Mode.*

Jika panah atau kursor mouse tampil pada layar tetapi tidak ada sesuatu yang terjadi, coba gerakkan mouse. Jika kursor mengikuti mouse maka itu bisa saja berarti bagian Windows yang lain sedang di-load; jika tidak ada respon di layar pada waktu Anda menggerakkan mouse, komputer berarti diam.

Menerjemahkan Pesan Error Startup

Pesan error sering kali membingungkan, sehingga perlu adanya penjelasan yang lebih terperinci sebelum Anda memperbaiki masalah yang menjadi penyebabnya. Cara paling mudah untuk mendapatkan penjelasan tersebut ada dengan menggunakan komputer kedua yang masih berfungsi untuk mencari arti teks pesan atau beberapa dari kata kuncinya di Internet. Jika yang Anda cari tidak ada di web, coba cari di *newsgroup*. Anda mungkin akan menemukannya.

Non-System Disk Error

Salah satu pesan error yang sering muncul adalah:

```
Non-system disk or disk error
Replace and press any key when
ready
```

Pesan ini muncul jika disk drive pertama pertama atau perangkat penyimpanan lain yang dibaca processor tidak berisi Windows atau operating system yang lain. Startup mengabaikan drive yang tidak berisi media, tetapi jika ada floppy atau CD pada drive startup, atau jika processor tidak menemukan Windows pada harddisk drive C:, komputer akan menampilkan pesan "Non-system disk". (Hanya karena tidak bisa menemukan Windows bukan berarti Windows tidak ada di situ—bisa saja karena ada satu atau beberapa file startup penting yang hilang).

Pesan error ini sangat tidak jelas; ia bukan benar-benar menyuruh Anda supaya "mengganti dan menekan sembarang tombol" (*replace and press any key*), tetapi mengganti disk dan tekan suatu tombol. Untuk mengatasi masalah ini, pastikan tidak ada disk di dalam drive floppy atau drive CD, dan kemudian tekan spasi atau tombol keyboard yang lain.

Komputer akan mencoba membaca kembali drive startup. Jika muncul lagi error yang sama, maka masalahnya ada pada harddisk Anda: harddisk tidak mempunyai file startup Windows, file startup ada di dalam drive tetapi rusak, atau komputer kesulitan membaca drive karena drive rusak atau kabel ke drive belum tersambung.

Anda mungkin juga akan mendapatkan pesan "Non-system disk" setelah menginstalasi hard disk primary baru kerena proses tidak akan menemukan Windows pada drive tersebut sampai Anda menginstalasinya.

Masalah Master Boot Record: Root adalah Segalanya

Microsoft menyebut Master Boot Record (MBR) sebagai "struktur data yang paling penting pada disk". Jika processor komputer tidak bisa membaca MBR, ia tidak tidak akan bisa melihat bagian lainnya dari drive atau floppy terbut. Tanpa MBR, maka bagian lain dari drive tidak berguna.

MBR disimpan pada sektor pertama dari setiap harddisk. Setelah POST selesai, komputer me-load MBR dari drive yang berisi operating system ke dalam memory dan MBR menjalankan program startup ntldr yang menjalankan Windows.

Jika komputer tidak bisa membaca MBR—karena filenya *corrupt*, virus, atau kerusakan lain pada harddisk—salah satu pesan berikut akan muncul:

```
Invalid partition table.
Error loading operating
system.
Missing operating system.
A disk read error occurred.
NTLDR is missing.
NTLDR is compressed.
```

Hal pertama yang harus dilakukan pada waktu melihat salah satu pesan tersebut adalah dengan memasukkan boot disk antivirus ke drive floppu atau drive CD (drive apapun yang dibaca kali pertama oleh komputer) dan lakukan *scan* antivirus. Biasanya program antivirus komersial menyertakan disk boot darurat yang bisa melakukan scan startup.

Jika scan tidak menemukan adanya virus, gunakan Recovery Console untuk mengembalikan MBR, file ntldr, atau boot sector yang corrupt. Kami sarankan sebaiknya Anda ingat dulu perubahan-perubahan yang baru-baru ini Anda lakukan. Kadang-kadang menjalankan *tool recovery* bisa mengacaukan sistem. Jika bukan virus, maka itu berarti file rusak. Jika memang demikian, membatalkan perubahan kemungkinan tidak akan memperbaiki kerusakan.

Pesan Error Startup Lainnya

Setelah ntldr menjalankan boot loader, ia menjalankan program Ntdetect.com, yang mengumpulkan data tentang perangkat lain yang terinstalasi pada komputer Anda. Perangkat ini meliputi tanggal dan waktu yang diset di firmware, kartu grafik, keyboard, mouse, port komunikasi, disk drive, dan perangkat pada kartu ekspansi.

Jika ntldr menemukan masalah pada salah satu perangkat tersebut, ia akan menampilkan pesan error pada waktu startup. Setiap perangkat menghasilkan pesan yang berbeda, jadi tidak ada standar teks pesan yang universal. Untuk mengetahui lebih banyak tentang suatu pesan, cari di web teks dari pesan tersebut. Biasanya, dengan menggunakan tiga atau empat kata pertama Anda sudah bisa menemukan penjelesan tentang pesan tersebut (berikan tanda kutip pada awal dan akhir frase supaya yang dicari adalah seluruh frase tersebut bukannya masing-masing kata).

Kembali ke Last Known Good Configuration

Last Known Good Configuration merupakan fitur perbaikan yang bisa Anda gunakan untuk menjalankan komputer dengan menggunakan *setting* terakhir yang bekerja. Gunakan fitur ini jika Anda tidak bisa menjalankan Windows setelah melakukan perubahan ke komputer, atau jika menurut Anda perubahan yang baru saja dilakukan menyebabkan masalah.

Sebagai contoh, Anda bisa menggunakan fitur ini jika tidak bisa menjalankan Windows

Last Known Good Konfiguration

■ Untuk kembali ke konfigurasi terakhir yang bisa digunakan, lakukan langkah:

1. Pastikan tidak ada disk di drive CD atau drive floppy, dan restart komputer.
2. Pada waktu hasil POST muncul di layar, tekan tombol F8 sampai menu Windows Advanced Options muncul.
3. Gunakan tombol panah atas dan bawah untuk memilih Last Known Good Configuration, dan tekan tombol ENTER. Windows akan restart menggunakan LastKnownGood.

Dengan Last Known Good Configuration, Anda bisa memperbaiki masalah konfigurasi seperti tidak kompatibelnya driver yang baru diinstalasi dengan hardware komputer Anda. Ia tidak memperbiki masalah yang disebabkan oleh driver atau file yang hilang atau corrupt.

Last Known Good Configuration menggunakan informasi yang disimpan dari kali terakhir Anda mematikan komputer untuk mengembalikan setting registry dan driver. Oleh karena itu, Anda hanya bisa menggunakan fitur ini jika bisa menyalakan komputer dengan baik sebelum mengembalikan komputer dengan menggunakan Last Known Good Configuration.

Setelah menjalankan komputer dengan menggunakan Last Known Good Configuration, perubahan yang dilakukan sejak startup terakhir (yang berhasil) akan hilang.

Recovery Console

■ Cara paling baik untuk menjalankan dan menggunakan Recovery Console adalah dengan menjalankannya secara langsung dari CD Windows XP. Untuk melakukannya, lakukan langkah berikut:

1. Masukkan CD Windows XP ke dalam drive.
2. Restart komputer dari CD.
3. Pada layar Welcome to Setup, tekan tombol R. Recovery Console dijalankan dan menampilkan daftar instalasi Windows pada komputer Anda. Biasanya hanya ada satu item pada daftar.
4. Masukkan nomor versi yang ingin Anda gunakan, dan tekan tombol ENTER. Recovery Console akan menanyakan password administrator.
5. Ketik password yang biasanya digunakan untuk masuk ke dalam Windows sebagai administrator, dan tekan tombol ENTER. Jika tidak ada password administrator, tekan saja tombol ENTER. Setelah Recovery Console menerima password, ia akan menampilkan prompt C:\WINDOWS. Untuk menutup Recovery Console, ketik exit pada prompt.

Pada waktu menggunakan Windows Recovery Console, Anda hanya bisa menggunakan item berikut: folder root, folder %SystemRoot% dan subfolder instalasi Windows yang sedang Anda masuki, folder Cmdcons, dan drive media removable seperti drive CD-ROM atau drive DVD-ROM.

Perlu dicatat bahwa mencoba mencoba mengakses folder lain, Anda akan menerima pesan error "Access Denied". Selain itu, pada waktu menggunakan Windows Recovery Console, Anda tidak bisa meng-copy file dari harddisk lokal ke floppu. Namun, Anda bisa meng-copy file dari floppy atau CD-ROM ke harddisk, dan Anda bisa meng-copy filder dari satu harddisk ke harddisk yang lain.

setelah menginstalasi driver baru untuk video card, atau Anda menginstalasi driver yang tidak cocok dan belum me-restart komputer.

Setiap Windows berjalan dengan lancar, ia menyimpan salinan konfigurasi saat itu pada bagian *CurrentControlSet* di registry. Salinan itu disebut LastKnownGood. Seperti yang ditunjukkan dari namanya, Last Known Good Configuration mengembalikan komputer ke konfigurasi tersebut dan mengabaikan setiap perubahan yang dilakukan sejak itu.

Dengan kembali ke konfigurasi terakhir yang bisa digunakan, Anda bisa memperbaiki Windows supaya bisa berjalan; ini seperti mengembalikan waktu.

Jika LastKnownGood bisa menjalankan Windows, komputer akan restart, dan Windows akan berjalan dengan setting konfigurasi yang lama. Jika restart tidak berhasil, Anda akan melihat layar teks lain dengan menu pilihan startup; coba lagi Last Known Good Configuration dan tidak tidak berhasil (lagi), coba jalankan Windows dalam Safe Mode.

Jika Last Known Good Configuration atau Safe Mode tidak berhasil, gunakan Recovery Console untuk menghilangkan file sistem yang rusak atau menggunakan CD Windows untuk instalasi ulang.

Melewati Windows dengan Recovery Console

Recovery Console merupakan tool sederhana untuk mengubah struktur file yang mengontrol Windows dan memperbaiki atau mengganti file yang rusak. Recovery Console menggunakan *command-line* untuk menerima perintah. *Interface*-nya mirip dengan shell DOS yang kita gunakan dulu sebelum Windows dan interface grafis lain diperkenalkan.

Jika Windows tidak mau berjalan baik pada *Normal Mode* atau *Safe Mode*, Anda bisa menggunakan Recovery Console untuk men-*disable* suatu driver atau service yang menjadi penyebab masalah, memperbaiki file yang rusak atau Master Boot Record (MBR) yang corrupt pada harddisk, atau memperbaiki masalah penting lainnya.

Recovery Console bisa menjadi tool yang *powerful* untuk mencari dan memperbaiki suatu masalah startup. Tetapi jika Anda tidak tahu betul apa yang Anda lakukan, Recovery Console bisa menyebabkan masalah baru yang akan menambah masalah yang sudah ada di komputer Anda atau bahkan membuat Windows tidak bisa jalan sama sekali.

Oleh karena itu, gunakan Recovery Console hanya jika Anda mempunyai petunjuk terperinci untuk melakukan suatu hal dari sumber yang bisa dipercaya seperti Microsoft Knowledge Base atau *help desk* setempat.

Mengatasi Masalah Startup dengan Recovery Console

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, BIOS pada motherboard komputer menggunakan ntldr untuk menjalankan Windows. Ia menggunakan ntdetect.com untuk mencari dan mengonfigurasi perangkat input dan output. Jika BIOS tidak bisa memproses salah satu file program tersebut, Windows tidak bisa dijalankan.

Anda bisa menggunakan Recovery Console untuk mengembalikan file ntldr atau ntdetect.com yang hilang atau rusak, dan untuk mengganti Master Boot Record dan boot sector.

Untuk memasukkan perintah ke dalam Recovery Console, ketik perintah pada prompt. Tekan tombol ENTER di akhir perintah untuk mengirimnya ke komputer.

Untuk mengganti ntldr, ketik copy drive: i386\ntldr, di mana drive menunjukkan huruf drive CD. Untuk mengganti ntdetect.com, ketik copy drive:i386\ntdetect.com, di mana drive menunjukkan huruf drive CD. Untuk mengganti Master Boot Record, ketik fixmbr. Untuk mengganti boot sector, ketik fixboot. Recovery Console akan menanyakan, *Overwrite system*? (Yes/No/All). Ketik Y untuk ya setiap kali pertanyaan muncul.

Jika file ntldr dan ntdetect.com rusak, mungkin saja ada file sistem lain yang juga rusak. Menggunakan Recovery Console untuk memperbaiki file tersebut mungkin belum bisa membuat Windows berjalan, tetapi tidak ada salahnya melakukan itu. ■

Lebih Lanjut

- **http://support.microsoft.com/kb/314058/**
- **http://windowshelp.microsoft.com/Windows/en-US/Help/cdb4c0dd-5698-4197-b906-d6a6d413621d1033.mspx**

Gunung Sarjono

Investigasi Masalah Linux

Bagian 1 dari 2 Artikel

Atasan Anda teriak, klien Anda teriak, dan Anda teriak? Apapun situasinya, selalu saja ada masalah dan Anda harus mengatasinya.

Tool dan fasilitas untuk mengatasi masalah Linux tersedia *free*, sehingga timbul satu pertanyaan: Mengapa tidak menginstalasi mereka? Tanpa tool tersebut masalah sederhana bisa berubah menjadi mimpi buruk yang panjang dan mengerikan sehingga bisa mempengaruhi waktu kerja dan/atau pribadi Anda. Periksa apakah tool berikut sudah terinstalasi pada sistem Anda. Tool ini menunggu untuk digunakan supaya bisa membuat hidup lebih mudah dan/atau kerja Anda semakin produktif.

Jadi mereka tidak akan berguna jika dibiarkan saja di CD instalasi (atau di suatu tempat di Internet). Tapi, hanya karena hanya sudah mempunyainya, bukan berarti Anda tahu bagaimana menggunakannya pada situasi tertentu. Bayangkan sebuah kotak tool yang berisi banyak tool kualitas tinggi di dalamnya. Tiba-tiba atasan Anda masuk ke dalam ruangan Anda dan meminta untuk memperbaiki mesin mobil atau TV. Anda tahu Anda mempunyai tool-nya. Bahkan Anda tahu kegunaan tool tersebut (yaitu, kunci pas untuk mengendurkan dan mengencangkan baut), tetapi bisakah Anda memperbaiki mesin mobil?

Sebuah kotak tool bukanlah pengganti atas pengetahuan bagaimana dan kapan menggunakan tool. Dan pada artikel ini kita akan melihat bagaimana dan kapan menggunakan tool tersebut.

Empat Tahap Investigasi

Praktek investigasi yang baik akan menyeimbangkan kebutuhan untuk mengatasi masalah dengan cepat, kebutuhan untuk membangun *skill* Anda, dan pemakaian tenaga secara efektif. Kebutuhan untuk mengatasi masalah dengan cepat itu sudah jelas, tetapi membangun skill juga sama pentingnya.

Bayangkan diri Anda masuk ke dalam perpustakaan mencari informasi mengenai suatu jenis kayu keras bernama "ek merah". Anda menemukan orang yang tahu semuanya tentang kayu keras. Anda mempunyai pilihan yang harus dibuat. Anda bisa menanyakan informasi yang Anda butuhkan kepada orang tersebut. atau Anda bisa membaca beberapa buku dan sumber untuk mencarinya sendiri.

Pada kasus pertama, Anda akan segera mendapatkan jawaban… Anda hanya perlu bertanya. Pada kasus kedua, Anda akan membaca banyak informasi tentang kayu keras pada waktu mencari informasi tentang ek merah. Anda akan belajar lebih tentang kayu keras, mungkin berbagai jenis, tingkat kekerasan, dan kegunaan masing-masing. Anda mungkin menjadi ingin tahu dan menghabiskan waktu untuk membaca jenis kayu keras yang lain. Informasi tambahan ini bisa sangat berguna pada mendatang, terutama jika Anda sering kali bekerja dengan kayu keras.

Lain waktu membutuhkan informasi tentang kayu keras, Anda pergi lagi ke perpustakaan. Anda bisa bertanya kepada orang lain yang tahu tentang itu untuk mendapatkan jawaban atau meluangkan waktu dan membaca sendiri dari buku. Setelah beberapa kali ke perpustakaan menginvestigasi sendiri, Anda akan belajar banyak tentang kayu keras dan mungkin tidak perlu lagi pergi ke perpustakaan untuk mendapatkan jawaban yang dibutuhkan.

Sama juga, setiap kali menghadapi masalah, Anda harus membuat pilihan. Anda bisa langsung mencari jawaban dengan mencari di Internet atau bertanya kepada orang yang tahu, atau Anda bisa menyelidiki sendiri masalah tersebut. Jika menyelidiki sendiri masalah, Anda akan meningkatkan keahlian melalui pengalaman meskipun Anda tidak berhasil mengatasi masalah tersebut.

Tentu saja, Anda harus memastikan skill yang akan didapat pada waktu mencari sendiri jawaban akan bisa membantu lagi di masa mendatang. Sebagai contoh, seorang dokter tidak begitu perlu mengetahui banyak tentang kayu keras, meskipun itu menarik perhatiannya. Bagi seorang dokter yang hanya mempunyai satu pertanyaan tentang kayu keras dalam 10 tahun, akan lebih baik bertanya kepada orang yang tahu atau mencari jalan pintas untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan.

Sekarang kita akan melihat cara evaluasi yang akan menyelesaikan masalah dengan cepat dan pada banyak kasus bahkan lebih cepat dibandingkan mencari orang yang menguasai masalah (mulai sekarang kita sebut yang ahli). Bagaimana mungkin? Mencari orang ahli biasanya membutuhkan waktu. Sebagai besar para ahli sibuk dengan banyak proyek yang lain dan jarang sekali ada jika diminta mendadak. Jadi, mengapa mencari mereka pada waktu tanda-tanda awal dari masalah? Bukan saja lebih cepat menginvestigasi dan menyelesaikan masalah jika melakukannya sendiri, tapi Anda bisa menjadi salah satu ahli nantinya.

Ada empat tahap investigasi masalah yang jika digabungkan, akan membangun skill Anda dan memecahkan masalah lebih cepat dan efektif.

Tahap pertama adalah mencoba mendiagnosis masalah sendiri. Dengan demikian, Anda mendapatkan beberapa skill setiap kali mendapatkan masalah. Jika usaha pertama terlalu lama (masalahnya darurat dan Anda membutuhkan solusi cepat), lompatlah ke tahap berikutnya, yaitu mencari jawaban menggunakan Internet. Jika tidak mendapatkan solusi, jangan libatkan dulu para ahli. Tahap ketiga adalah menggali sendiri lebih dalam. Ini akan membantu membentuk skill yang mendalam, dan kerja Anda juga akan dihargai oleh para ahli jika membutuhkannya. Terakhir, jika kebutuhan mendesak, hubungi ahlinya untuk membantu memecahkan masalah.

Tingkat urgensi masalah akan membantu Anda untuk mengetahui seberapa cepat

Tool dan Fasilitas Investigasi Masalah pada Linux

- Strace: Tool ini menunjukkan pangggilan sistem, fungsi khusus yang berinteraksi dengan operating system. Anda bisa menggunakannya untuk berbagai jenis masalah, khususnya yang berhubungan dengan operating system.
- Ltrace: Tool ini menunjukkan fungsi yang memproses panggilan. Tool ini sama dengan strace, tetapi dengan keterangan yang lebih mendetail.
- Lsof: Tool in menampilkan semua file yang terbuka pada operating system (OS). Pada waktu file dibuka, OS memberikan file descriptor numerik untuk digunakan oleh proses. Tool ini menampilkan semua file yang dibuka pada OS beserta dengan ID proses dan file descriptor-nya.
- Top: Tool ini menampilkan proses "top" yang berjalan pada sistem. Secara default, proses diurutkan berdasarkan waktu CPU yang dibutuhkan oleh proses.
- Traceroute/tcptraceroute: Tool ini bisa digunakan untuk mengetahui rute jaringan (atau paling sedikit salah satu arahnya).
- Ping: Ping mengecek apakah sistem remote memberikan respon. Kadang-kadang firewall memblokir paket jaringan yang digunakan ping, meskipun begitu tetap saja sangat berguna.
- Hexdump atau ekivalen: Tool ini menampilkan isi mentah suatu file.
- Tcpdump dan/atau ethereal: Digunakan untuk masalah jaringan, tool ini bisa menampilkan paket dari traffic jaringan.
- GDB: Ini merupakan debugger yang bisa digunakan untuk menyelidiki beberapa masalah yang lebih sulit.
- Readelf: Tool ini bisa membaca dan menampilkan informasi tentang berbagai bagian dari Executable and Linking Format (ELF) file.

jika melewati tiap langkah. Contoh, jika Anda adalah *support* Bursa Efek Jakarta dan Anda sedang mencoba mengatasi masalah yang harus *online* pada waktu jam puncak perdagangan, Anda tidak akan menghabiskan waktu 20 menit *surfing* Internet untuk mencari jawaban. Anda harus mencari orang ahli segera.

Jenis masalah yang muncul juga membantu untuk mengetahui seberapa cepat Anda melewati tiap langkah. Jika Anda pengguna Linux rumahan biasa, mungkin tidak merasakan manfaat dari pengetahuan yang mendalam tentang cara kerja driver perangkat Linux. Akan lebih masuk akal untuk membangun skill yang lebih dalam pada suatu area masalah jika jenis masalah sejalan dengan tanggun jawab kerja atau minat pribadi Anda.

Tahap #1: Investigasi Awal dengan Skill Sendiri

Informasi dasar yang harus selalu dicatat pada waktu Anda menghadapi masalah adalah waktu sebenarnya masalah muncul dan informasi *operating system* yang dinamis (informasi yang sering berubah).

Waktu sebenarnya penting karena beberapa masalah berhubungan dengan *event* yang muncul pada waktu tersebut. mematikan proses pada sistem secara acak. *Cron job* merupakan *script* atau program yang dijalankan oleh cron daemon. Cron daemon adalah proses yang berjalan secara background pada sistem Linux atau Unix dan menjalankan program atau script pada waktu tertentu dan yang ditentukan.

System administrator bisa saja secara tidak sengaja membuat cron job yang akan mematikan proses dengan nama tertentu atau untuk user ID tertentu. Sebagai user biasa (user tanpa hak super user), tool atau aplikasi Anda akan dimatikan tanpa jejak. Jika terjadi lagi, Anda akan ingin tahu kapan itu terjadi dan apakah terjadi pada waktu yang sama pada hari itu (atau minggu, jam, dan seterusnya).

Waktu sebenarnya juga penting karena bisa saja hanya itu korelasi antara masalah dan kondisi sistem pada waktu itu ketika masalah muncul. Sebagai contoh, suatu aplikasi sering kali *crash* atau menghasilkan pesan error jika virtual memory rendah. Aplikasi crash atau pesan error, pada awalnya, bisa terlihat tidak berhubungan dengan kondisi sistem saat itu.

Informasi OS yang dinamis meliputi semua yang berubah setiap waktu tanpa intervensi manusia. Ini termasuk jumlah memory yang bebas, jumlah ruang harddisk yang tersisa, beban CPU, dan seterusnya. Informasi ini cukup penting dan perlu dicatat setiap kali muncul masalah serius.

Sebagai contoh, jika tidak mencatat jumlah virtual memory yang tersisa pada waktu masalah muncul, Anda mungkin tidak akan mendapatkan kesempatan lagi. Beberapa menit atau jam kemudian, *resource* sistem bisa kembali ke normal sehingga menghilangkan bukti bahwa sistem pernah kekurangan memory. Malah, ini sangat penting sehingga distribusi seperti SUSE Linux Enterprise Server secara kontinyu menjalankan sar (suatu tool yang menampilkan informasi OS dinamis) untuk memonitor resource sistem. Sar merupakan tool khusus yang mengumpulkan, melaporkan, atau menyimpan informasi aktivitas sistem.

Informasi OS dinamis juga merupakan tempat yang baik untuk mulai investigasi berbagai jenis masalah, yang sering kali disebabkan oleh kurangnya resources atau perubahan pada operating system.

Jika masalah tidak terlalu serius, cukup ingat saja informasi tersebut dan lanjutkan investigasi. Jika masalah sangat serius (berdampak besar terhadap pekerjaan), tulis informasi tersebut atau masukkan ke dalam *log* investigasi. Jika

Perlu Dicatat pada Investigasi Awal

1. Apa yang sedang Anda lakukan pada waktu muncul. Apakah Anda menginstalasi software? Apakah Anda sedang mencoba menjalankan web server?
2. Deskripsi masalah. Ini harus meliputi deskripsi tentang apa yang terjadi dan deskripsi apa yang seharusnya terjadi. Dengan kata lain, bagaimana Anda tahu ada masalah?
3. Apapun yang bisa menyebabkan masalah. Ini bergantung kepada masalahnya, tetapi tidak ada salahnya untuk memikirkannya jika Anda masih ingat masalahnya.
4. Setiap bukti yang relevan. Ini meliputi log error dari aplikasi yang Anda gunakan, log sistem (/var/log/messages), pesan error yang tampil di layar, dan seterusnya. Jaga bukti-bukti tersebut, pastikan file yang relevan tidak dihapus sampai Anda memecahkan masalah.

Anda bisa menyimulasi masalah, *strace* dan *ltrace* bisa digunakan. Strace dan ltrace bisa melacak suatu aplikasi dari *command line*, atau mereka bisa melacak proses yang sedang berjalan. Perintah strace melacak semua panggilan sistem (fungsi khusus yang berinteraksi dengan operating system), ltrace melacak fungsi yang dipanggil sistem.

Kadang-kadang Anda akan menjumpai masalah yang muncul sekali setiap beberapa minggu atau bulan. Masalah ini biasanya terjadi pada sistem yang sibuk dan kompleks, dan meskipun jarang masalah tersebut bisa berdampak besar terhadap waktu kerja dan pribadi Anda. Jika masalah serius dan tidak bisa disimulasi, dapatkan informasi sebanyak mungkin dari pesan diberikan karena itu mungkin satu-satunya kesempatan Anda.

Selain itu jika masalah tidak bisa disimulasi, Anda harus menuliskan semuanya karena bisa saja informasi tersebut diperlukan beberapa minggu atau bulan ke depan. Masalah yang butuh waktu berminggu-minggu atau berbulan-bulan untuk diselesaikan bisa berarti perlu adanya perubahan besar atau *upgrade* terhadap sistem, sehingga penting untuk mengetahui kondisi bagaimana masalah muncul.

Jangan meremehkan pentingnya melakukan investigasi awal sendiri, meskipun informasi yang Anda butuhkan untuk memecahkan masalah ada di Internet. Anda akan belajar lebih dengan melakukan investigasi sendiri, dan pengetahuan yang didapat dan pengalaman akan membantu Anda untuk mengatasi masalah tersebut di masa mendatang. Sebagai contoh, meningkatkan skill dengan strace merupakan latihan yang sangat berharga, tetapi mempelajari masalah yang jarang terjadi pada driver perangkat mungkin tidak berharga bagi pengguna Linux rata-rata.

Investigasi awal juga membantu pemahaman yang lebih baik terhadap masalah, yang bisa membantu pada waktu mencari informasi yang dibutuhkan di Internet. Tentu saja, jika masalahnya darurat, gunakan resource yang sesuai untuk mendapatkan solusi yang tepat sesingkat mungkin.

Perubahan yang Bisa Menyebabkan Masalah

- Upgrade atau perubahan kernel dan/atau library sistem dan/atau software pada sistem (misalnya, upgrade software). Perubahan bisa menyebabkan bug atau perubahan perilaku operating system. Dan bisa mempengaruhi software yang berjalan pada sistem.
- Perubahan parameter kernel atau nilai yang bisa menyebabkan perubahan terhadap perilaku operating system, yang pada akhirnya menyebabkan masalah terhadap software yang berjalan pada sistem.
- Perubahan hardware. Disk bisa gagal karena perubahan besar atau hanya kerena RAID yang lambat. Jika setelah penambahan memory sistem dan aplikasi tidak bisa dijalankan, mungkin saja memory tidak bagus.
- Perubahan beban kerja (semakin banyak user yang tiba-tiba mengunjugi suatu situs web) bisa membuat sistem mencapai batas resource-nya. Peningkatan beban kerja bisa memakan bit terakhir dari memory, sehingga semua software yang berjalan pada sistem mengalami masalah.

Apakah Ada yang Berubah Baru-baru Ini?

Semuanya bekerja seperti yang diharapkan dan kemudian tiba-tiba, muncul masalah. Pertanyaan pertama yang biasanya ditanyakan orang-orang adalah "Apakah ada yang berubah baru-baru ini?" Kenyataannya adalah entah ada sesuatu yang berubah atau sesuatu memicu masalah tersebut. Jika ada yang berubah dan Anda mengetahuinya, Anda bisa memecahkan masalah dan menghindari investigasi yang panjang.

Secara umum, sangat penting untuk menjaga perubahan lingkungan kerja seminimal mungkin. Jika perlu dilakukan perubahan, jangan lupa untuk memberitahu dulu user setiap perubahan supaya dampak yang terjadi bisa didiagnosis oleh mereka. Sama juga, jika Anda adalah seorang user, beritahu system administrator jika melakukan pengubahan terhadap sistem.

Salah satu cara terbaik untuk mendeteksi perubahan terhadap sistem adalah dengan menjalankan script atau tool secara rutin untuk mengumpulkan informasi penting mengenai sistem dan software yang berjalan di dalamnya. Pada waktu muncul masalah yang sulit, Anda bisa membandingkan dengan perubahan yang baru-baru saja dilakukan terhadap sistem, untuk mengetahui apakah mereka perlu diinvestigasi lebih jauh.

Untuk mengumpulkan data perubahan sistem membutuhkan sedikit usaha pada awalnya. Jika tidak menyimpan informasi historis tentang lingkunan operasional, Anda tidak akan bisa membandingkannya dengan informasi saat itu pada waktu terjadi apa-apa. Ada beberapa tool seperti *tripwire* yang bisa membantu Anda menyimpan histori konfigurasi.

Cara terbaik lainnya adalah dengan mencatat perubahan terhadap file konfigurasi dalam sistem kontrol revisi seperti CVS. Dengan demikian, Anda bisa "kembali" ke titik stabil sistem yang sebelumnya. Sebagai contoh, jika sistem berjalan lancar tiga minggu lalu tetapi sekarang tidak stabil, Anda bisa kembali ke konfigurasi tiga minggu sebelumnya untuk melihat apakah masalah terjadi karena perubahan konfigurasi. ■

```
13:57:08.461444 DORIS.SLAC.Stanford.EDU.22648 > www.cern.ch.http: S 1412042008:1412042008(0) win 512 <mss 1460>
13:57:08.681444 www.cern.ch.http > DORIS.SLAC.Stanford.EDU.22648: S 3576032358:3576032358(0) ack 1412042009 win 8760 <mss 1460> (DF)
13:57:08.681444 DORIS.SLAC.Stanford.EDU.22648 > www.cern.ch.http: . ack 1 win 32120 (DF)
13:57:08.681444 DORIS.SLAC.Stanford.EDU.22648 > www.cern.ch.http: P 1:701(700) ack 1 win 32120 (DF)
13:57:08.901444 www.cern.ch.http > DORIS.SLAC.Stanford.EDU.22648: . ack 701 win 8760 (DF)
13:57:08.911444 www.cern.ch.http > DORIS.SLAC.Stanford.EDU.22648: P 1:1461(1460) ack 701 win 8760 (DF)
13:57:08.931444 DORIS.SLAC.Stanford.EDU.22648 > www.cern.ch.http: . ack 1461 win 32120 (DF)
13:57:09.151444 www.cern.ch.http > DORIS.SLAC.Stanford.EDU.22648: . 1461:2921(1460) ack 701 win 8760 (DF)
13:57:09.151444 www.cern.ch.http > DORIS.SLAC.Stanford.EDU.22648: P 2921:4381(1460) ack 701 win 8760 (DF)
13:57:09.161444 DORIS.SLAC.Stanford.EDU.22648 > www.cern.ch.http: . ack 4381 win 30660 (DF)
13:57:09.381444 www.cern.ch.http > DORIS.SLAC.Stanford.EDU.22648: . 4381:5231(850) ack 701 win 8760 (DF)
13:57:09.381444 www.cern.ch.http > DORIS.SLAC.Stanford.EDU.22648: . 5231:6691(1460) ack 701 win 8760 (DF)
13:57:09.381444 www.cern.ch.http > DORIS.SLAC.Stanford.EDU.22648: . 6691:8151(1460) ack 701 win 8760 (DF)
13:57:09.391444 DORIS.SLAC.Stanford.EDU.22648 > www.cern.ch.http: . ack 8151 win 29200 (DF)
13:57:09.611444 www.cern.ch.http > DORIS.SLAC.Stanford.EDU.22648: . 8151:9327(1176) ack 701 win 8760 (DF)
13:57:09.611444 www.cern.ch.http > DORIS.SLAC.Stanford.EDU.22648: . 9327:10787(1460) ack 701 win 8760 (DF)
13:57:09.611444 www.cern.ch.http > DORIS.SLAC.Stanford.EDU.22648: P 10787:12247(1460) ack 701 win 8760 (DF)
13:57:09.611444 www.cern.ch.http > DORIS.SLAC.Stanford.EDU.22648: P 12247:13058(811) ack 701 win 8760 (DF)
13:57:09.611444 www.cern.ch.http > DORIS.SLAC.Stanford.EDU.22648: F 13058:13058(0) ack 701 win 8760 (DF)
13:57:09.611444 DORIS.SLAC.Stanford.EDU.22648 > www.cern.ch.http: . ack 13059 win 24820 (DF)
13:57:11.171444 DORIS.SLAC.Stanford.EDU.22648 > www.cern.ch.http: F 701:701(0) ack 13059 win 32120
13:57:11.391444 www.cern.ch.http > DORIS.SLAC.Stanford.EDU.22648: . ack 702 win 8760 (DF)
```

Contoh output tcpdump.

Lebih Lanjut

- **http://packages.debian.org/unstable/utils/ltrace.html**
- **http://sources.redhat.com/gdb/**
- **http://www.canb.auug.org.au/~millerp/hexdump.html**
- **http://www.liacs.nl/~wichert/strace/**
- **http://www.tcpdump.org/**

Fadilla Mutiarawati

Menghadapi Virus pada Ponsel

Jangan sembarangan mengaktifkan Bluetooth di sembarang tempat. Jangan juga sembarang men-*download* aplikasi dari Internet maupun dari komputer dijalan. Ponsel Anda tidak hanya akan menjadi ngaco, tapi juga tidak dapat lagi berfungsi.

Beberapa waktu lalu saya sempat menjual ponsel saya untuk kemudian saya tukar dengan model terbaru. Karena ponsel lama saya sudah sering sekali ngaco dan terkadang sering hang. Namun setelah penjual memeriksa ponsel tersebut, ia mengatakan kepada saya "sepertinya ponsel Anda ada virusnya *nih*. Harus diformat dulu ponselnya." Saya sempat terkejut karena selama ini saya tidak pernah men-*download* apapun dari Internet, meskipun ponsel tersebut dapat melakukannya saya tetap tidak lakukan. Lalu, dari mana virus itu berasal? Si penjual hanya menggeleng kepala ketika pertanyaan itu saya lontarkan kepadanya. Namun, hal ini seklaigus menjawab kegelisahan saya selama ini. Sudah beberapa minggu belakangan banyak sekali aplikasi yang tidak lagi dapat dijalankan. Begitu juga setiap kali berkirim SMS, selalu ada pesan aneh yang timbul. Teman-teman juga ada yang mengatakan bahwa mereka pernah mendapatkan pesan MMS yang tidak pernah saya kirimkan.

Akhir cerita, saya pun terpaksa rela menjual ponsel tersebut dengan harga murah dan bertekad untuk mencari tahu sebanyak mungkin informasi agar ponsel baru yang saat ini saya miliki tidak akan mengalami hal yang sama. Namun setelah diusut, ternyata kini ada juga beberapa teman yang mengalami pengalaman yang sama dengan ponselnya. Akhirnya teman tersebut pergi ke sebuah toko ponsel yang kemudian menginstalkannya aplikasi antivirus untuk ponselnya.

F-Secure, salah satu perusahaan yang sangat memperhatikan perkembangan virus untuk ponsel.

Ternyata kini virus tidak hanya menginfeksi komputer saja, tetapi juga sudah mulai memasuki ponsel. Padahal ponsel berbeda dengan komputer. Umumnya, virus pada computer diinfeksikan melalui *attachment* pada e-mail. Sedangkan, ponsel tidak memiliki kemampuan menerima e-mail seperti layaknya komputer. Jarang sekali ponsel yang dapat menerima attachment. Bagaimana mungkin?

Penyebaran Virus

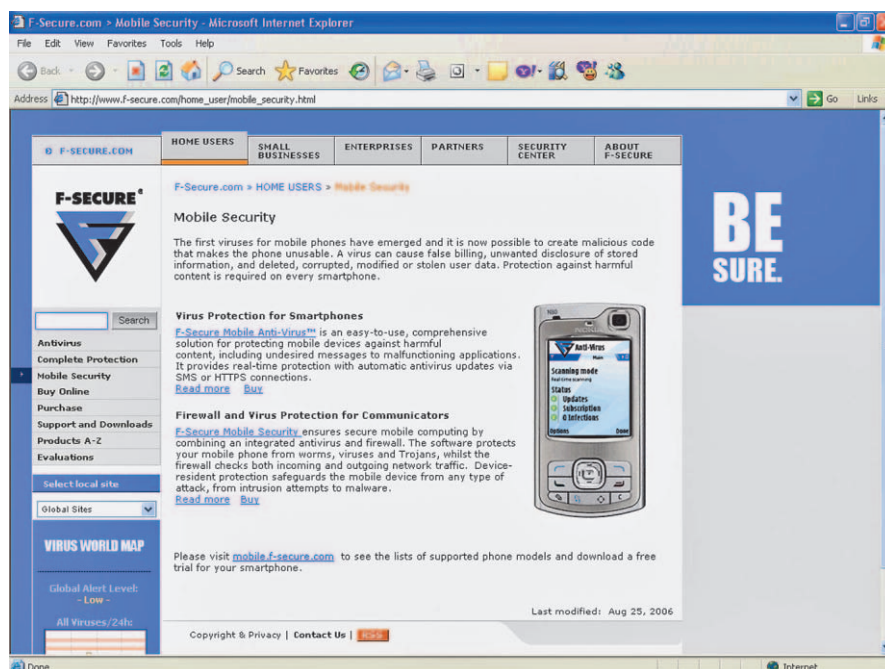
Awalnya virus ponsel dibuat oleh pengembangnya hanya untuk membuktikan bahwa ponsel juga dapat terinfeksi virus layaknya komputer. Virus pertama ini dinamakan Cabir. A. Kemudian virus ini dikirimkan ke perusahaan antivirus untuk dibuatkan penangkalnya. Tidak hanya penangkalnya yang dibuatkan. Perusahaan antivirus kini banyak yang mulai mengembangkan sistem antivirus baru yang dapat digunakan pada ponsel untuk melindungi ponsel dari serangan virus.

Ponsel yang menjadi incaran adalah ponsel yang dapat men-download atau memiliki kemampuan dapat menjalankan aplikasi tambahan. Karena virus akan aktif hanya jika ponsel yang menerima aplikasi berupa virus menginstal aplikasi tersebut ke dalam ponselnya.

Ponsel yang rawan mendapat serangan adalah ponsel-ponsel yang menggunakan *operating system* Symbian. Itu artinya lebih dari 50% jenis ponsel terancam. Dan di kelompok ini tergolong ponsel-ponsel mahal. Sebaliknya ponsel-ponsel yang hanya memiliki kemampuan standar seperti menelepon dan ber-SMS saja tidak akan dapat terserang. Karena sistem dan ruang tidak memungkinkannya untuk diserang.

Penyebaran virus itu sendiri dalam ponsel-ponsel mahal ini ada dengan berbagai cara:

1. Melalui koneksi Bluetooth

   Kemampuan ponsel bertukar data via koneksi Bluetooth perlu mendapat perhatian. Kehadiran Bluetooth memang memudahkan, namun kehadirannya juga menjadi momok. Karena banyak virus yang menjalar bebas melaluinya. Contoh saja virus pertama yang ditemukan: Cabir A, penyebarannya menjalar via Bluetooth. Virus ini menjalar ke semua ponsel yang

Kunjungi situs Symantec untuk mendapatkan Symantec Mobile Security 4.0.

terhubung lewat jaringan Bluetooth ponsel yang terinfeksi saat koneksi dalam keadaan aktif dan dikenali oleh ponsel itu juga.

2. Melalui koneksi Internet

   Tidak berbeda dengan dengan komputer. Penyebaran virus pada ponsel juga dapat disebabkan karena aktivitas yang kurang aman ketika berhubungan dengan internet. mulai dari men-download e-mail, sampai mengambil file aplikasi yang kemudian diinstal ke komputer.

   Janganlah sembarangan melakukan koneksi internet seperti membuka e-mail yang tidak dikenal atau men-download ringtone, gambar, dan aplikasi dari situs asing.

   Seperti halnya pada komputer virus pada ponsel juga banyak ditulari dari situs-situs game sampai situs-situs porno.

3. Melalui MMS

   Selain dari kedua tadi, satu lagi kesempatan yang dapat dimanfaatkan oleh virus adalah MMS. Jika ponsel Anda mampu menerima MMS dan dapat menjalankan apa yang dikirim melaluinya, maka potensi ponsel terinfeksi cukup besar.

   MMS bukan sekadar mampu digunakan untuk mengirim pesan multimedia, tetapi juga aplikasi. Jika aplikasi virus terinstal, virus pun akan merajalela.

4. Flash memory eksternal

   Jika virus ponsel Anda bermukim di komputer, bisa saja virus berpindah tanpa sengaja dari komputer ke dalam ponsel. Berhati-hatilah ketika akan meng-*copy* data dari komputer ke memory ponsel.

Ponsel Menderita

Dulu ketika Cabir A mulai dikembangkan, tidak ada efek apapun yang terjadi pada ponsel. Virus tersebut hanya melakukan penyebaran dirinya sendiri melalui Bluetooth. Karena memang para penemu Cabir sendiri hanya ingin membuktikan bahwa ponsel tidak selamanya aman dari virus. Dan mereka juga sudah memprediksikan bahwa akan memungkinkan sebuah virus pada ponsel melakukan apa yang dilakukan virus pada komputer.

Jika virus yang menginfeksi sebuah komputer membuat komputer tidak berfungsi, begitu pula dengan virus pada ponsel. Ponsel Anda dapat mengalami semua yang dialami komputer yang terkena virus.

Mulai dari data *phonebook, calendar,* sampai lagu dan gambar juga dapat hilang. Termasuk tidak berfungsinya lagi aplikasi-aplikasi yang ada pada ponsel Anda. Ponsel dapat mengalami *crash*. Atau bahkan tidak dapat difungsikan lagi. Bahkan yang sangat merugikan, virus pada ponsel dapat membuang pulsa secara percuma tanpa Anda sadari.

Ada beberapa karakter virus pada ponsel yang penyebarannya dilakukan sendiri oleh virus itu. Misalnya, Commwarrior A yang menyebar via MMS dapat mendorong ponsel Anda mengirimkan pesan MMS berisikan virus ke seluruh nomor yang ada dalam phonebook Anda. Mungkin bagi Anda yang merasa pulsanya abis tanpa dipakai boleh curiga terinfeksi virus Commwarrior. Atau apabila ada kerabat melapor menerima MMS yang tidak Anda ketahui. Itu juga termasuk gelagat Commwarior.

Oleh sebab itu, sudah seharusnya Anda mengambil tindakan pencegahan bila tidak ingin dirugikan.

Mencegah Secepatnya

Pencegahan dapat dilakukan dengan berbagai cara. Tidak jauh berbeda dengan mencegah virus komputer masuk ke komputer Anda.

1. Jangan men-download sembarangan

   Jika Anda ingin memiliki aplikasi, permainan atau ringtone dan gambar baru ambilah dari situs-situs yang dipercaya. Misalnya dari situs ponselnya atau dari beberapa situs aplikasi mobile yang sudah terkenal, contohnya Handago.

2. Jangan nyalakan Bluetooth sembarangan

   Jika Anda memang akan melakukan transmisi data lakukan secepatnya setelah Bluetooth menyala jangan terlalu lama karena daya jangkau Bluetooth agak jauh, membuka kemungkinan ada orang yang tidak dikenal dapat juga memberikan data bervirus. Jika ingin terus tetap aktif, maka aktifkan dalam modul *invisible*.

3. Jangan sembarangan membuka MMS

   Meskipun pesan MMS tersebut datangnya dari seseorang yang Anda kenal, jangan dibuka isinya bila Anda tidak yakin itu apa? Ada baiknya Anda mengonfirmasikan isi MMS tersebut sebelum akhirnya dibuka.

4. Hati-hati setiap melakukan pindah data

   Hati-hati setiap kali SD, MMC atau eksternal memory Anda yang lain dihubungkan ke komputer atau ke ponsel lain. Selalu *scan* setiap kali selesai dipindah. Dan sebaiknya memang tidak copot pasang.

5. Jangan dibuka

   Yang paling penting: menekan tombol Ok atay Yes setiap kali ada aplikasi baru masuk. Virus pada ponsel memiliki satu ciri yang dapat membuat pengguna ponsel dapat bernafas lega. Yaitu setiap aplikasi apapun, termasuk virus pasti akan meminta persetujuan pemiliknya untuk menginstal atau menerima. Oleh sebab itu, setiap kali ada aplikasi yang akan masuk atau menginstal Anda dapat memastikan terlebih dahulu virus atau bukan. Jika bukan, dengan menekan No atau Cancel virus tetap tidak akan singgah. Berbeda dengan komputer yang kadang menginstal dirinya sendiri.

6. Pasang antivirus

   Seperti layaknya pada komputer, Anda pun dapat memasang aplikasi antivirus. Sejak Cabir A ditemukan dan diperkenalkan juga kepada pengembang antivirus, ponsel pun kini memiliki beberapa antivirus. Namun download-lah antivirus dari situs-situs terpercaya. Karena ada beberapa *patch* yang ternyata malah berisikan virus oleh sebab itu jangan sembarang mengambil security patch dari tempat lain. Berikut tempat yang dapat Anda kunjungi:

   - F-Secure.
   - Mc Afee.
   - Symantec.
   - Symbian.

   Beberapa antivirus ini ada yang tersedia secara cuma-cuma untuk *end user.* Sedangkan, ada beberapa yang bayar juga untuk end user dan untuk *provider* layanan tempat men-download file.

7. Kenali ciri-ciri setiap virus

   Virus pada komputer juga memiliki ciri-ciri penamaan. Dengan mengenalinya akan lebih mudah menghindarinya. Kunjungi saja situs-situs anti virus tadi jika Anda ingin mengetahui ciri-ciri virus pada pon-

sel. Dan update terus perkembangannya. Namun hati-hatilah pada beberapa virus yang dalam penyebarannya selalu berganti nama, seperti Commwarrior.

Jika Virus Terlanjur Ada?

Jika virus terlanjur menggenang di ponsel Anda dan ponsel masih berfungsi baik, maka tidak sulit. Anda cukup jalankan antivirus dan mengusir virus di dalamnya seperti mengusir virus pada komputer.

Namun, lain halnya jika virus terlanjur membuat ponsel Anda lumpuh. Akan sulit menyelamatkan datanya. Namun, ponselnya sendiri masih bisa tertolong dengan melakukan proses Flash pada ROM dan pembersihan pada eksternal memory jika ada.

Masa Depan Virus Ponsel

Saat ini apa yang dapat dilakukan virus ponsel sudah mulai mengkhawatirkan karena sama saja dengan virus komputer. Ia dapat membuat data hilang dan komputer tidak berfungsi. Bukan tidak mungkin nantinya juga dapat berkembang menjadi *spyware* seperti pada komputer.

Bayangkan jika ada sebuah aplikasi yang masuk diam-diam mendompleng aplikasi lain yang umum seperti kalkulator, *converter,* atau sebagainya namun bekerja mencuri data pemiliknya. Misalnya data SMS sampai merekam pembicaraan pemiliknya dan menyebarkannya pada orang lain. Tentu akan sangat berbahaya.

Jika saat ini sebuah virus dapat otomatis mengirimkan MMS, bagaimana dengan fasilitas M-Banking? Apakah juga akan terancam keamanannya? Apa jadinya kalau ada virus yang akan merekam keypad dan melakukan pengiriman uang?

Oleh sebab itu, kini virus ponsel mendapatkan banyak perhatian para pengembangnya sendiri. Mulai dari produsen ponsel sampai operating system-nya. Semoga saja hal yang menakutkan ini nantinya dapat diatasi dengan mudah. Sementara ini, Anda dapat melakukan pencegahan-pencegahan seperti yang telah diinformasikan tadi sebelumnya.

Proses scanning dilakukan.

Hasil yang diperoleh dari proses *scanning.*

Beberapa Virus Ponsel

- **Cabir.A**
  Ditemukan: Juni 2004
  Target: Ponsel Symbian seri 60
  Penyebaran via: Bluetooth
  Kerusakan yang ditimbulkan: Tidak ada
  Info Lebih Lanjut: http://www.f-secure.com/v-descs/cabir.shtml
- **Skulls.A**
  Ditemukan: November 2004
  Target: Ponsel Symbian
  Penyebaran via: Internet
  Kerusakan yang ditimbulkan: Ponsel tidak dapat digunakan lagi keculai untuk menerima dan melakukan panggilan.
  Info Lebih Lanjut: http://www.f-secure.com/v-descs/skulls.shtml
- **Commwarrior.A**
  Ditemukan: Januari 2005
  Target: Ponsel Symbian seri 60
  Penyebaran via: Bluetooth dan MMS
  Kerusakan yang ditimbulkan: Mengirimkan replikasi virus melalui MMS dengan kapasitas yang besar kepada seluruh kontak yang ada dalam phonebook, sehingga membuat boros pulsa pemiliknya
  Info Lebih Lanjut: http://www.f-secure.com/v-descs/commwarrior.shtml
- **Locknut.B**
  Ditemukan: Maret 2005
  Target: Ponsel Symbian seri 60
  Penyebaran via: Internet download
  Kerusakan yang ditimbulkan: membuat system ponsel (ROM ponsel) cras; Ponsel tidak dapat lagi digunakan; menyebarkan virus ke sesama ponsel.
  Info Lebih Lanjut: http://www.f-secure.com/v-descs/locknut_b.shtml
- **Fontal.A**
  Ditemukan: April 2005
  Target: Ponsel Symbian seri 60
  Penyebaran via: Internet download
  Kerusakan yang ditimbulkan: Mengunci ponsel dalam modul start up sampai membuat ponsel tidak lagi berfungsi

Masa Depan Virus Ponsel

Virus ponsel tidak hanya memberikan kerusakan fisik atau memboroskan pulsa, tapi akan banyak hal yang lebih menakutkan yang akan membayangi masa depan virus ini. Contoh saja virus pada komputer yang kini tidak hanya merusak, tetapi dapat mengirimkan data pemiliknya ke ke pihak yang tidak bertanggung jawab. Apa jadinya jika data tersebut berupa SMS atau bahkan pembicaraan pemilik ponsel tersebut?

Dan bagaimana kelanjutan *mobile banking* jika virus mampu mencuri data *password* dan menggunakannya sendiri untuk mengacaukan keuangan si pemilik ponsel? Rasanya tidak hanya pemilik ponsel harus berhati-hati pihak operator maupun bank juga harus ikut berpartisipasi meningkatkan keamanan layanannya, termasuk membantu *customer* untuk dapat selalu berhati-hati. ■

Lebih Lanjut

- **www.symbian.com**
- **www.symantec.com**

Gunung Sarjono

Mengoptimalkan Baterai Laptop

Jangan sampai kehabisan! Kita lihat bagaimana caranya mengoptimalkan baterai laptop Anda.

Misalkan atasan atau klien Anda mengeluh mengenai baterai laptop yang mereka gunakan. Apa pilihan Anda? Apakah mereka memerlukan baterai baru, apakah mereka salah dalam menggunakan manajemen daya, atau mereka hanya berharap terlalu tinggi terhadap baterai yang digunakan? Berikut adalah langkah-langkah untuk mengevaluasi penggunaan daya mereka, dan jika perlu, opsi yang tersedia untuk meningkatkan ketersediaan daya.

Berapa Lama Baterai Bisa Bertahan?

Spesifikasi pabrikan laptop menunjukkan berapa lama daya tahan baterai Anda. Meskipun yang tertulis mungkin antara dua dan dua setengah jam, kenyataannya sering kali kurang dari itu. Tidak ada yang lebih mengesalkan selain indikator baterai yang menyala pada waktu mengerjakan suatu tugas sementara tidak ada steker listrik yang tersedia. Jika masa pakai baterai kurang dari spesifikasi pabrikan laptop, itu bisa saja disebabkan karena berbagai faktor.

Sudah pasti, semakin banyak pekerjaan yang Anda lakukan pada laptop, semakin banyak resource yang akan digunakan. Sebagai contoh, *multi-tasking* akan memberikan beban yang berat kepada CPU, memori dan harddisk, yang pada akhirnya akan menghabiskan daya baterai.

Melihat dan Memperbaiki Konsumsi Daya

Pada waktu dalam perjalanan Anda akan sangat bergantung kepada kekuatan baterai untuk menyalakan laptop. Anda tentu merasa tertekan jika pada waktu menyelesaikan pekerjaan daya baterai semakin berkurang. Icon pada *system tray* menunjukkan bahwa hanya ada beberapa waktu lagi yang tersisa. Untungnya, ada cara yang bisa Anda gunakan untuk memperpanjang masa pakai baterai dan memastikan Anda menggunakan dayanya secara maksimal.

Pertama dan yang utama yang harus dioptimalkan adalah fitur manajemen daya laptop Anda. Ini bisa dilakukan melalui *Power Options* pada *Control Panel*. Di bawah *Power Scheme* ada dua setting, satu pada waktu laptop dihubungkan ke steker listrik dan satu lagi pada waktu menggunakan baterai.

Ada sejumlah skema yang sudah disediakan yang bisa digunakan untuk berbagai situasi. Klik untuk memilih skema, seperti Portable/Laptop, Minimal Power Management, atau Max Battery. Masing-masing mempunyai berbagai *setting* yang berbeda sesuai situasi.

Anda bisa memilih sendiri setting yang ingin digunakan. Sebagai contoh, jika menggunakan baterai Anda bisa mengubah lamanya waktu kapan monitor atau harddisk dimatikan. Anda bisa menyimpan perubahan dan membuat skema daya sendiri untuk digunakan di kemudian waktu. Setelah memilih setting yang diinginkan, klik Save As dan beri nama skema daya Anda yang baru.

Langkah kedua adalah memastikan laptop bisa menyala antara 2,5 sampai 4 jam pada satu kali pengisian baterai. Jika baterai tidak bisa memberikan waktu operasi standar, maka mungkin perlu direkondisi atau diganti, bergantung bagaimana jenis dan kondisi baterai. Jika baterai berfungsi dengan baik, Anda mungkin perlu membeli baterai kedua atau bahkan menambahkan baterai *extended universal*, bergantung kepada waktu operasional yang diinginkan dalam satu kali pengisian.

Saat yang Tepat Melepas Baterai

Pada waktu menggunakan laptop dari steker listrik, Anda harus mencabut baterai laptop jika tidak sedang mengisinya. Jika Anda membiarkannya dalam waktu lama baterai akan kosong. Baterai akan terus diisi yang pada akhirnya mengurangi masa pakainya. Baterai mempunyai jumlah siklus pengisian yang terbatas jadi gunakan baterai hanya jika benar-benar diperlukan.

Selain itu, gunakan baterai sampai serendah mungkin sebelum Anda tiap kali mengisinya. Jika Anda menggunakan baterai baru, maka baterai perlu diisi penuh dan dikosongkan.

Mencari Baterai Pengganti

Jika setting laptop sudah benar dan baterai masih belum memberikan jumlah waktu yang cukup, Anda harus mengetahui jenis baterai yang digunakan oleh user sebelum menyarankan penggantinya. Ukuran baterai (dimensi dan berat) bergantung kepada pabrikan laptop dan Anda akan menemukan ada banyak ragam dimensi baterai sama halnya dengan laptop. Namun, ada tiga jenis baterai di pasaran: nickel cadmium, nickel metal hydride, dan lithium ion.

Nickel cadmium (NiCAD) merupakan jenis baterai laptop paling lama di pasaran. Baterai terdiri dari nickel oxyhydroxide sebagai katoda, cadmium sebagai anoda, dan potassium hydroxide sebagai elektrolit. Baterai ini dianggap mempunyai masalah "memory effect" karena sel tidak akan diisi melebihi jumlah yang dibuang pada siklus sebelumnya. Kadang-kadang ini bisa diatasi dengan mengosongkan baterai dan kemudian diisi penuh. Sayangnya, baterai ini tidak dikosongkan sampai nol volt, tetapi hanya sampai kira-kira 1 volt. Pengosongan dan pengisian ini harus diulang beberapa kali dan tetap saja tidak memperbaiki baterai.

Nickel metal hydride (NiMH) hadir setelah nickel cadmium dan menggunakan nickel oxyhydroxide sebagai katoda, nickel alloys yang digabungkan dengan beragam metal sebagai anoda, dan potassium hydroxide sebagai elektrolit. Baterai ini masa pakainya kira-kira setengah NiCAD tetapi kapasitasnya 30 persen lebih banyak. Pada awalnya baterai ini diyakini tidak mempunyai masalah "memory effect", tetapi pengamatan lebih

Dengan baterai universal eksternal, Anda bisa memakai laptop sampai 24 jam.

lanjut menunjukkan bahwa seiring dengan waktu daya tahannya akan berkurang dan harus dikosongkan/diisi penuh setiap 30 siklus.

Lithium ion merupakan jenis baterai terbaru yang menggunakan campuran lithium oxide cathode carbon seperti grafit sebagai anoda dan senyawa orgranik sebagai elektrolit. Baterai ini lebih ringan dari kedua jenis baterai yang disebutkan sebelumnya dan tidak mempunyai masalah "memory effect".

Setelah jenis baterai diketahui, Anda mungkin perlu merotasi baterai untuk meminimalisasi "memory effect" atau mengganti baterai. Coba dulu rotasi jika itu adalah NiCad atau NiMH. Jika baterai perlu diganti, Anda bisa mencari banyak penyedia baterai dengan menggunakan *search engine* favorit Anda dan ketik (dalam tanda kutip) "laptop battery". Harga baterai pengganti mulai dari 50 sampai 100 dolar Amerika bergantung kepada pabrikan laptop Anda. Beratnya mulai dari ¼ sampai 1,5 kilogram bergantung kepada dimensi dan jenis batere. Anda sebaiknya mengganti batere (baik itu NiCad atau NiMH) dengan lithium ion untuk menghilangkan masalah "memory effect". Dan sebaiknya jangan gunakan baterai NiCad dan NiMH rekondisi karena lebih rentan terhadap "memory effect".

Apakah yang Dimaksud "Memory Effect"?

Baterai NiCad dan sebagian kecil baterai NiMH mempunyai "memory effect". Artinya adalah jika baterai terus-menerus dipakai sebagian sebelum diisi ulang, batere "lupa" bahwa dayanya masih ada. Sebagai ilustrasi: Jika Anda, biasa mengisi baterai sampai penuh dan kemudian hanya menggunakan 50 persen dari kapasitasnya sebelum pengisian berikutnya, pada akhirnya baterai tidak menyadari kapasitas

Memperpanjang Masa Pakai Baterai

■ Baterai mempunyai jumlah daya yang terbatas dan semakin banyak yang dilakukan laptop, semakin cepat dayanya akan habis. Berikut adalah beberapa saran supaya masa pakai baterai panjang:

- Gunakan steker listrik jika memungkinkan.
- Aplikasi dengan banyak grafik, seperti games, atau bahkan menonton DVD pada laptop, bisa mengurangi daya baterai secara signifikan. Hindari aktivitas ini sampai Anda menggunakan steker listrik atau perkecil tampilannya.
- Laptop Anda akan mengeluarkan bunyi peringatan pada waktu daya baterai sudah hampir habis. Anda bisa mengatur kapan suara berbunyi dari tab Alarm pada Power Options. Ada dua setting yang bisa Anda aktifkan: Low battery alarm dan Critical batery alarm. Setelah memilih, Anda bisa menentukan jenis alarm yang digunakan, apakah alarm dengan bunyi dan/atau pesan.
- Beberapa laptop dilengkapi dengan tombol atau utiliti untuk mengubah brightness layar. Layar LCD merupakan salah satu pengguna daya batere terbesar jadi setiap pengurangan yang Anda lakukan akan membantu memperpanjang masa pakai baterai.
- Anda bisa menggunakan Hardware Profile untuk mematikan perangkat tertentu yang tidak dibutuhkan pada saat itu. Sebagai contoh, Anda tidak membutuhkan drive CD/DVD maka Anda bisa membuat profile untuk mematikannya dan menghemat daya.
- Cara lain untuk memastikan betere bekerja maksimal adalah dengan melepaskan semua peripheral yang tidak dibutuhkan dari laptop. Sebagai contoh, jika ada perangkat USB yang tidak Anda gunakan maka lepaskan mereka.
- Periksa tab Advanced pada Power Options dan pilih tindakan yang dilakukan pada waktu Anda munutup laptop atau pada waktu Anda menekan tombol power.
- Jika Anda menyimpan baterai dan tidai menggunakannya, usahakan kapasitasnya masih tersisa kurang lebih 40 persen.
- Jangan membuka terlalu banyak program pada saat yang bersamaan. Tutup yang tidak diperlukan supaya Anda tidak terlau banyak menggunakan daya CPU dan memory.
- Baterai baru datang dengan kondisi tidak terisi dan harus diisi penuh sebelum digunakan. Sebaiknya isi penuh dan kosongkan baterai dua sampai empat kali supaya bisa mencapai kapasitas maksimum.
- Jaga baterai tetap bersih. Ada baiknya Anda membersihkan bagian baterai yang kotor dengan kain katun dan alkohol. Ini supaya koneksi antara baterai dan laptop tetap bagus.
- Jangan biarkan baterai didiamkan terlalu lama. Sebaiknya gunakan baterai paling sedikit sekali setiap dua atau tiga minggu. Jika baterai tidak digunakan dalam waktu yang lama, lakukan latihan seperti halnya terhadap baterai baru.
- Jika Anda tidak akan menggunakan baterai selama sebulan atau lebih, sebaiknya simpan di tempat yang bersih, kering, sejuk dan jauh dari panas dan logam. Baterai NiCad, NiMH dan Lithium Ion akan mengosong sendiri selama disimpan; jangan lupa untuk melatih mereka sebelum digunakan.
- Tambahkan RAM jika bisa, karena ini akan mengurangi beban harddisk.
- Gunakan freeware power management seperti Power Center 2.12.
- Disable Auto Insert Notification pada drive CD/DVD.
- Matikan fitur AutoSave.
- Disable fitur automatic formatter, spell checker, dan autorecalculate.
- Gunakan program disc caching seperti Norton Utilities untuk mengurangi waktu akses disk.
- Jika Anda mempunyai baterai back-up, pakai secara bergantian dengan baterai yang saat ini digunakan.
- Gunakan fitur Standby atau Hibernate pada waktu istirahat.
- Gunakan program yang lebih kecil jika memungkinkan (misalnya WordPad sebagai pengganti Word).

Standby vs Hibernate

Pada waktu tidak sedang memakai laptop dan ingin mengurangi pemakaian baterai tanpa perlu mematikan secara total, Anda mempunyai dua pilihan: Standby dan Hibernate.

Hibernation bekerja dengan membuat image pada harddisk dan mengingat file, folder dan aplikasi yang dibuka pada waktu Anda memilih Hibernate. Pada waktu menyalakan laptop kembali sistem akan boot dan kembali ke keadaan semula dengan item yang sama pada layar. Meskipun bergantung kepada berapa banyak daya yang disimpan ke harddisk, menjalankan laptop dari hibernation jauh lebih cepat dari boot biasa.

Pada waktu memilih sumber daya, Standby mungkin lebih baik jika Anda hendak meninggalkan laptop selama beberapa jam atau lebih. Ini akan mengirim sistem ke mode daya yang lebih kecil dengan keuntungan waktu resume yang cepat pada waktu Anda ingin mulai bekerja kembali. Jika Anda ingin menunda aktivitas untuk waktu yang lebih lama, misalnya semalaman, maka Hibernate mungkin pilihan terbaik.

50 persen yang tidak digunakan. Baterai Anda tetap akan berfungsi, tetapi hanya 50 persen dari kapasitas aslinya.

Untuk menghindari "memory effect" adalah melakukan siklus penuh (isi penuh dan kosongkan sampai habis) baterai paling sedikit sekali setiap dua atau tiga minggu. Baterai bisa dikosongkan dengan melepas kabel yang steker listrik dan membiarkan laptop berjalan dengan menggunakan baterai sampai berhenti. Ini akan memastikan batere tetap dalam keadaan sehat.

Bagaimana Melihat Nilai Baterai?

Ada dua nilai pada setiap baterai: volt dan amp-hours (Ah). Nilai Ah juga dituliskan dengan milliamp-hours (mAh), yang merupakan seperseribu amp-hour (sebagai contoh, baterai 1Ah sama dengan 1000 mAh). Amp-hours merupakan jumlah energi yang bisa disimpan baterai. Dengan kata lain, semakin tinggi nilai amp-hour baterai, maka semakin lama baterai bisa berjalan. Jadi jika baterai yang Anda beli mempunyai nilai amp-hour yang lebih tinggi

Nilai Baterai.

JUMLAH SEL	VOLTASE NOMINAL	JENIS PERANGKAT
1	3,6V atau 3,7V	Telepon selular dan kamera digital
2	7,2V atau 7,4V	Kamera digital dan camcorder
3	10,8V atau 11,1V	Laptop
4	14,4V atau 14,8V	Laptop

* *Baterai Lithium Ion 3,6V sama dengan baterai Lithium Ion 3,7V.*
* *Baterai Lithium Ion 7,2V sama dengan baterai Lithium Ion 7,4V.*
* *Baterai Lithium Ion 10,8V sama dengan baterai Lithium Ion 11,1V.*
* *Baterai Lithium Ion 14,4V sama dengan baterai Lithium Ion 14,8V.*

dari yang asli, itu tidak akan menyebabkan masalah inkompatibilitas. Di lain pihak, voltase baterai kapasitas tinggi tidak sama dengan baterai yang asli. Untuk itu, voltase harus ada dalam *range* yang wajar.

Untuk mengetahui voltase sel, ambil nilai voltase antara 3,0 dan 4,2. Voltase yang diambil disebut voltase "nominal", yang artinya untuk keperluan penamaan saja, di mana voltase aktual sel bergantung kepada isi. Beberapa pabrikan mengambil 3,6V sementara yang lain mengambil 3,7V. Fungsi dan kinerja kedua sel adalah sama dan tidak bisa dibedakan berdasarkan perangkat. Ini berlaku untuk bateri Lithium Ion dengan satu sel. Jika baterai mempunyai dua atau lebih sel maka voltase dikalikan dengan jumlah sel.

Berapa Lama Baterai Bisa Memberi Daya ke Laptop?

Hal ini sulit untuk ditentukan. Lama waktu sebenarnya baterai laptop bisa memberi daya bergantung pada kebutuhan daya yang dibutuhkan oleh perangkat. Penggunaan monitor, harddisk dan aksesoris lain bisa menghabiskan daya baterai yang akibatnya mengurangi waktu operasinya. Total waktu operasi baterai juga bergantung kepda desainnya.

Apakah Unsur Baterai Bisa Diganti?

NiCad, NiMH, dan lithium ion pada dasarnya berbeda satu sama lain dan tidak bisa saling tukar kecuali perangkat telah dikonfigurasi ulang oleh pabrikan untuk menerima lebih dari satu jenis baterai. Masing-masing mempunyai pola pengisian yang berbeda supaya bisa diisi dengan baik. Oleh karena itu, *charger* juga harus dikonfigurasi supaya bisa menangani jenis baterai tersebut.

Lama Masa Pakai Baterai

Masa pakai baterai *rechargeable* pada kondisi normal biasanya antara 500 sampai 800 siklus isi-ulang. Ini biasanya sama dengan satu setengah sampai tiga tahun untuk user rata-rata. Seiring dengan baterai yang mulai melemah, daya tahan baterai akan berkurang. Jika baterai Anda yang biasanya dua jam sekarang hanya bisa digunakan selama satu jam, maka sudah saatnya membeli yang baru.

Baterai Khusus untuk Power User

Jika klien Anda adalah seorang power user yang sering kali bekerja selama perjalanan yang panjang, terus-menerus menjalankan aplikasi *high-end*, atau hanya membutuhkan daya lebih, Anda harus melakukan tindakan yang lebih ekstrim: beli baterai baru sebagai *back-up*, baterai extended universal, atau bahkan laptop yang lebih baru yang processornya sudah dioptimalkan sehingga masa pakai baterai bisa lebih panjang.

Baterai extended universal bisa beroperasi antara 6 sampai 10 jam dan bisa diisi ulang sampai 80 persen dalam waktu 4 jam. Mereka adalah lithium ion, jadi tidak ada masalah "memory effect". Harganya berkisar antara 250 sampai 800 dolar Amerika bergantung lamanya waktu yang diinginkan. Dimensinya kira-kira 0.5" x 8.5" x 11" dengan berat sekitar 2 pon. Mereka biasanya dilengkapi dengan garansi selama 6 bulan dan bisa digunakan pada beragam jenis laptop.

Langkah Analisis

Mulailah menganalisis masalah daya dengan mengecek berapa banyak daya yang dipakai laptop. Selanjutnya, evaluasi kesehatan baterai dan jika diperlukan ganti dengan betere Lithium Ion, yang bisa dengan mudah ditemukan dengan menggunakan *search engine* atau dengan menghubungi pabrikan.

Terakhir, jika dana mencukupi dan dibutuhkan daya lebih, beli laptop dengan teknologi processor terbaru dan baterai extended universal. ■

Lebih Lanjut

- **http://www.ebatts.com/**
- **http://www.electrovaya.com/**

Fadilla Mutiarawati

PhotoShare untuk Abadikan Kenangan

Kini, semua kerabat Anda di mana saja dapat melihat foto Anda tanpa menunggu berhari-hari hasil cetak atau CD foto yang dikirimkan. Bahkan foto-foto itujuga dapat diterimanya dalam bentuk cinderamata cantik. Bagaimana? Tertarik mencobanya?

Musim libur kembali datang seiring dengan banyaknya hari raya menjelang akhir tahun ini. Akan banyak sekali momen berharga yang rasanya sulit untuk ditinggalkan begitu saja. Oleh sebab itu, di bulan-bulan seperti ini umumnya kehadiran sebuah kamera, baik digital maupun manual, video, ataupun foto akan menjadi sangat berarti.

Namun, apa yang telah terjadi setelah momen itu berakhir. Apakah sudah dipastikan semua keluarga yang berkumpul di hari itu akan mendapatkan rekaman kenangan yang didinginkan?

Banyak cara untuk berbagi. Dulu sebelum kamera digital ditemukan, orang berbagi hasil cetak foto. Namun, mencetak foto bukanlah pekerjaan sebentar dan murah. Jika Anda tergolong dari keluarga besar membagi-bagikan foto yang diambil tentu menjadi pekerjaan merepotkan. Kini dengan adanya teknologi digital bukan cetakan lagi yang dibagikan, tetapi CD foto. Lalu, bagaimana dengan keluarga lain yang tinggal jauh dari Anda? Apakah Anda akan mengiriminya CD secara satu per satu?

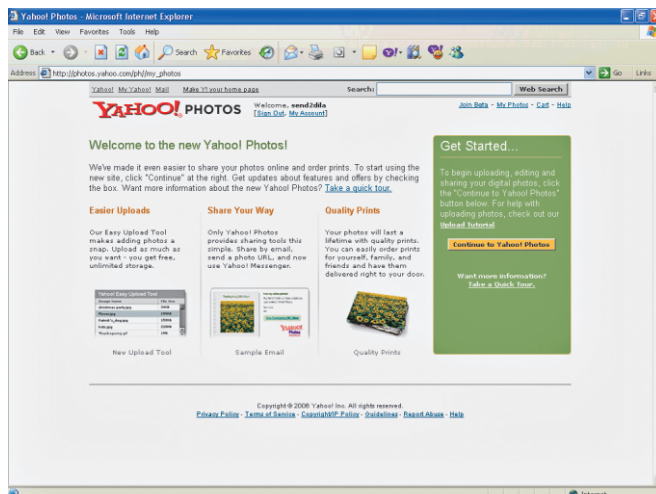
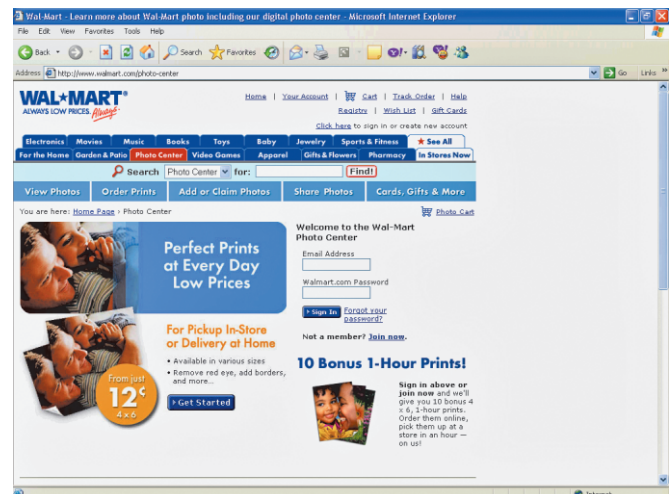
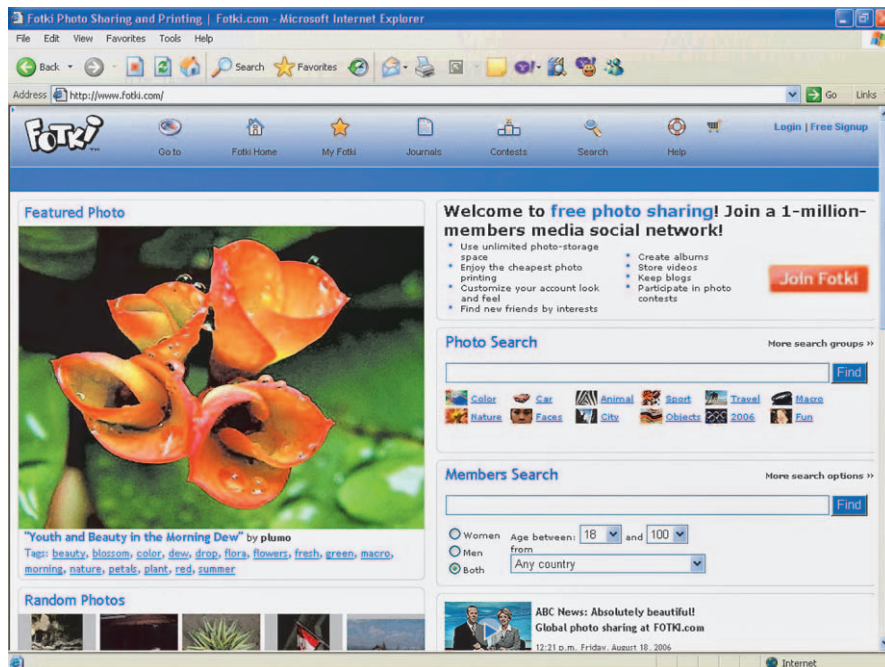
Rasanya ini bukan solusi bijaksana. Cara lain yang kini dapat Anda coba adalah dengan membuat album foto *online*. Atau disebut juga dengan Photoshare. Berbagi photo dengan cara ini dapat lebih mudah dan tentu saja lebih murah. Tak perlu khawatir mereka yang jauh dari Anda pun dapat mencetaknya sesuai dengan seleranya. Ia dapat memilih foto mana saja yang ingin dicetaknya.

Tampilan cetak juga dapat dihias dengan figura cantik. Bahkan ada beberapa tempat yang menawarkan untuk mencetaknya di cinderamata khusus. Misalnya di gelas, piring, atau t-shirt. Menarik, bukan?

Anda yang bertugas menjadi pelanggan layanan ini juga dapat melihat foto tersebut di mana saja Anda berada, tidak perlu lagi membawa album kenangan keluarga kemana saja Anda pergi. Karena di mana saja Anda berada cukup aktifkan Internet, maka wajah-wajah yang Anda sayangi akan muncul di hadapan.

Sejarah + Keuntungan User

Pernahkah Anda membuat album foto digital dengan bantuan aplikasi yang ada dalam komputer Anda? Bila ya, artinya tidak akan ada kesulitan yang berarti dalam membuat album foto secara online. Pada dasarnya, album foto online tidak jauh berbeda dengan album foto digital yang Anda kenal tersebut. Bedanya hanya pada penyebarannya saja. Jika Anda membuat album digital biasa, foto hanya dapat dinikmati pada komputer di mana foto itu berada. Sedangkan dengan sistem ollline, yang artinya juga berada di dalam jagat maya Internet, foto yang disimpan dapat dinikmati di mana saja koneksi dapat dilakukan.

Proses pembuatan album tidak jauh berbeda, Anda dapat mengelompokkan album-album juga dalam kategori-kategori. Kategori

www.yahoo.photos.com.

www.walmart.com.

www.fotki.com.

ini akan memudahkan pengunjungan album itu sendiri nantinya. Anda juga masih dapat memberikan *caption* atau keterangan pada setiap foto yang Anda sisipkan.

Perbedaan proses peletakan foto agak sedikit berbeda dengan versi aplikasi offline. Anda harus meng-*upload* terlebih dahulu semua foto ke dalam server portal secara online. Prosesnya seperti memberikan *attachment* pada e-mail. Jika jaringan Internet yang Anda miliki tergolong lamban, maka proses ini akan memakan waktu yang tidak sebentar. Selain upload langsung ke dalam server situs, Anda juga dapat meng-upload dengan cara mengirimnya melalui e-mail ke server. Nanti secara otomatis foto Anda akan disimpan dalam folder Anda.

Foto yang di-upload tidak akan langsung tampil. Tetapi, akan melaui proses penyesuaian ukuran dan resolusi. Hal ini untuk menjaga kerapian dan *bandwidth* si penyedia layanan.

Layaknya album foto keluarga, Anda dapat memperlihatkan pada keluarga di mana pun mereka berada. Caranya dapat dengan berbagai cara, tergantung pada portal atau situs yang menyediakan layanan tersebut. Ada yang dapat dilakukan melalui e-mail atau melalui proses *login*.

Untuk dapat membuat album online yang disediakan oleh sebuah situs atau portal, terlebih dahulu harus melalui proses keanggotaan. Umumnya untuk fasilitas standar akan diberikan keanggotaan secara cuma-cuma, namun untuk dapat menikmati fasilitas lain yang dimiliki situs atau portal tersebut, seseorang harus membayar iuran keanggotaan yang harganya bervariasi. Dengan fasilitas tambahan yang juga bervariasi.

Salah satu portal yang paling terkenal adalah Yahoo!. Portal ini juga menawarkan album online gratis untuk user yang berlangganan e-mail di sini. Dengan layanan yang diberikan oleh Yahoo!, seseorang dapat mengelompokkan foto dan menentukan siapa saja yang dapat melihat foto Anda.

Fasilitas Lain

Share atau berbagi foto adlah salah satu fasilitas yang dominan diberikan oleh sebuah situs yang meyediaan album online. Terkadang fasilitas share inilah yang menjadi layanan utamanya. Fasilitas share tidak akan begitu saja membuat semua orang yang terhubung di Internet dapat melihat foto-foto Anda. Banyak yang membatasi seseorang untuk melihat foto Anda.

Ada beberapa situs yang mewajibkan pengunjung untuk memiliki *account* bila ingin menjelajahi foto-foto pada situs tersebut. Hal ini sudah sebuah langkah pembatasan untuk foto Anda.

Kedua adalah Anda dapat hanya memperbolehkan account-account atau user mana saja yang boleh melihat-lihat koleksi Anda. Sedangkan, yang terakhir adalah pengategorian yang Anda buat dapat diatur untuk dibatasi. Misalnya hanya kategori piknik kantor saja yang dapat dilihat oleh teman kantor Anda, sedangkan foto keluarga hanya user yang memiliki hubungan keluarga saja yang boleh melihatnya.

Share dapat juga dilakukan dengan menggunakan e-mail. Sehingga user hanya akan melihat foto, jika foto tersebut Anda kirimkan ke e-mail-nya. Selain dapat mengizinkan orang lain melihat, ada juga beberapa situs yang mengizinkan orang untuk mencetak. Sehingga Anda tidak perlu lagi repot-repot mencetak foto dan mengirimkannya lewat pos. Cetakan foto tersebut dapat tiba dengan berbagai cara. Ada yang mencetak langsung di tempat kerabat yang menginginkannya. Atau dapat juga situs tersebut yang akan mengirimkan foto yang dipilih ke alamat yang dituju.

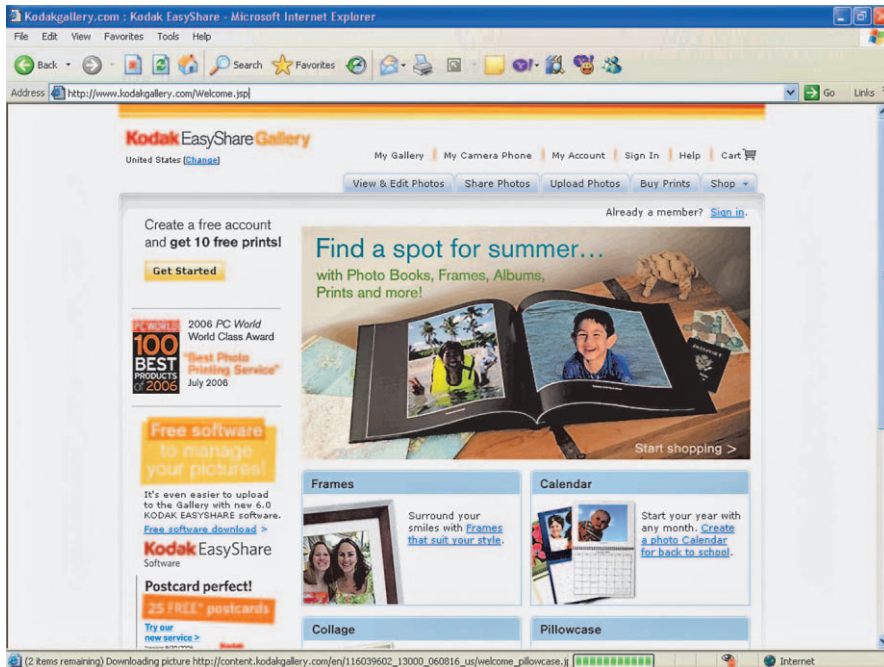
Selain dengan kedua cara itu, ada satu cara lagi, yaitu mengambilnya di gerai cetak foto terdekat dengan lokasi kerabat atau peminat foto. Cara terakhir ini biasanya dilakukan bila situs memiliki kerja sama dengan gerai foto tertentu.

Umumnya, cetakan foto memang biasa saja. Artinya sesuai dengan gambar yang dikirim oleh pemilik account. Namun, kadang ada beberapa situs yang menawarkan pengeditan foto sederhana. Misalnya dengan menambahkan gambar bingkai cantik atau ucapan tambahan.

Bahkan ada juga beberapa situs yang memungkinkan Anda untuk membuat kartu ucapan dari foto yang ada. Harga cetakan cukup variatif, mulai dari 6 cent sampai 20 cent. Kebanyakan menggunakan mata uang asing. Karena untuk situs seperti ini umumnya memang berpusat di luar negeri. Anda dapat melakukan pembayaran dengan menggunakan kartu kredit.

Yang lebih menarik lagi ada beberapa situs yang menawarkan cetakan tidak hanya pada media kertas, misalnya pada bahan kaos atau gelas. Biayanya tentu lebih variatif lagi.

Keanggotaan

Hampir seluruh situs foto ini menawarkan secara cuma-cuma keanggotaan dengan fasilitas standar. Sedangkan, bagi yang

www.kodakgallery.com.

merasa kurang dengan fasilitas tersebut dapat meng-*upgrade* keaggotaan. Keanggotaan yang lebih mahal umumnya dapat memiliki beberapa kelebihan. Contohnya, yaitu dapat memiliki kapasitas penyimpanan yang lebih besar atau dapat saja meng-upload foto dengan resolusi dan ukuran yang lebih besar juga. Jika biasanya pada halaman keanggotaan gratis muncul iklan-iklan, pada keanggotaan eksklusif tidak muncul.

Keamanan

Baik keanggotaan biasa atau eksklusif keduanya tetap tidak akan memiliki izin untuk dapat melihat foto dengan resolusi besar. Hal ini bertujuan untuk menjaga keamanan foto-foto yang ada dalam situs agar tidak dicuri. Oleh karena pencurian foto tentu akan melanggar hak cipta si pemilik foto.

Untuk keamanan, ada beberapa situs yang meletakkan selapis gambar transparan pada setiap gambar yang tampil di layar. Hal ini untuk mengantisipasi orang-orang yang berusaha men-*download* foto Anda tanpa permisi.Sayangnya, seseorang tetap saja dapat mengambil foto Anda dengan meng-*capture* foto saat foto tersebut tampil di layarnya. Jika saja gambar atau foto-foto hanya dapat dilihat oleh orang-orang yang Anda kenal, tidak perlu terlalu khawatir yang perlu dikhawatirkan bila Anda membaginya untuk umum.

Komunitas

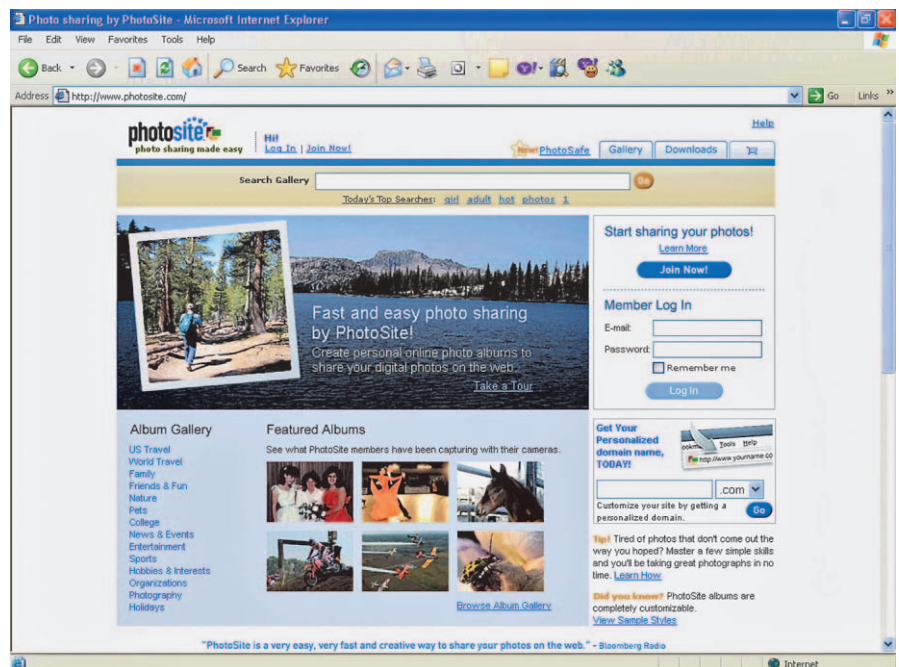
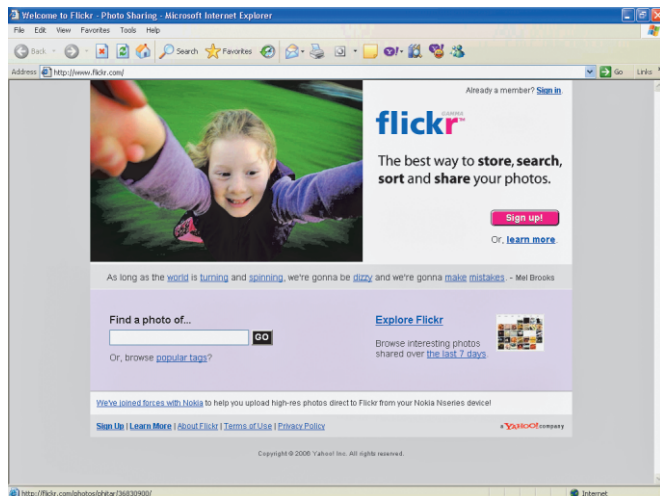
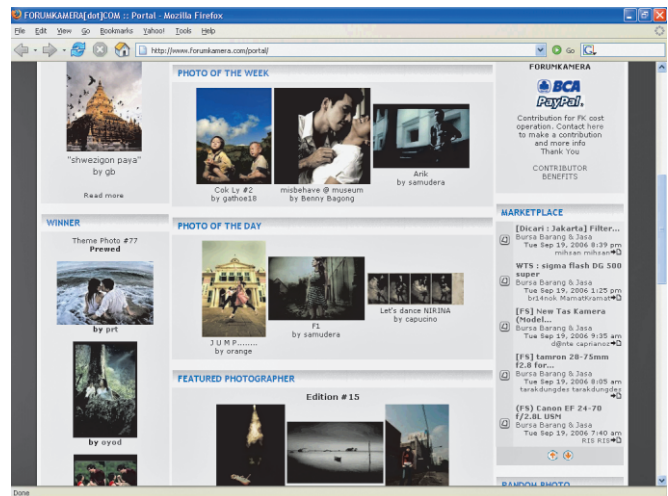
Situs berbagi foto tidak hanya dimiliki oleh masyarakat umum saja, melainkan juga komunitas tertentu. Komunitas yang dimaksudkan adalah komunitas pecinta fotografi. Anggota komunitas tersebut tidak selalu kalangan fotografer profesional saja. Banyak juga pecinta foto yang tidak bekerja sebagai fotografer atau tidak menggunakan kamera-kamera besar. Dalam situs ini mereka tidak hanya akan berbagi foto, tetapi selalu dilengkapi dengan komentar dan diskusi. Terkadang ada juga beberapa komunitas ini melakukan pemotretan bersama.

Sebenarnya antara situs foto online dengan situs komunitas ini sangat mirip. Namun, keduanya tetap berbeda. Situs pada komunitas lebih menekankan pengategorian. Karena hal ini secara tidak langsung memfokuskan jenis pemotretan dan kelompok-kelompok dalam fotografi dan tidak dapat dibatasi siapa yang boleh atau tidak boleh melihat. Sedangkan, situs foto seseorang dapat menentukan user mana yang dapat melihatnya dan tidak membutuhkan komentar apapun.

FK dan FN

Di Indonesia situs komunitas foto berkembang dengan sangat pesat. Berbeda dengan situs foto sharing. Situs seperti itu masih sulit ditemukan.

Dua situs komunitas foto yang terkenal di Indonesia adalah *Fotografer.Net* dengan *ForumKamera.com.* Keduanya memiliki keanggotaan yang banyak dan sebagian besar adalah orang indonesia, baik yang tinggalnya di dalam negeri atau orang Indonesia yang tinggal di luar negeri.

Keduanya sama-sama memberikan komentar pada foto yang dimuat dan ada juga

www.photosite.com.

www.flickr.com.

www.forumkamera.com.

diskusi seputar fotografi. Berikut beberapa situs layanan sharing dan album foto online yang dapat Anda manfaatkan:

1. Yahoo! Photos

Bagi Anda yang sudah memiliki account pada Yahoo! Mail dapat langsung memanfaatkan layanan ini. Layanan sharing dan album online yang dimiliki oleh Yahoo! tidak hanya mudah digunakan, tetapi juga dapat berintegrasi langsung dengan e-mail dan *messenger*-nya.

Anda dapat mengatur privasi setiap foto, begitu pula privasi pencetakan pada setiap foto. Ada beberapa foto yang dapat dicetak langsung oleh pengunjungnya ada yang hanya Anda saja yang dapat mencetaknya. Dalam Yahoo! Photos Anda juga dapat membagi foto ke dalam kategori album apa saja yang diinginkan.

Jika ingin memberikan hadiah yang menarik, Anda dapat mencoba untuk mencetakan foto pada suvenir yang ditawarkan Yahoo! Photos. Salah satu cetakan yang menarik adalah yang dilakukan diatas perangko resmi yang dapat digunakan. Sayangnya, perangko yang tersedia hanyalah perangko Amerika Serikat saja.

Setiap halaman foto yang Anda share public dapat segera dilihat pengunjung di alamat situs tersendiri, sesuai dengan user_name Anda, yaitu di *photo.yahoo.com/user_name/.*

2. Kodak EasyShare

Yang ditawarkan oleh Kodak akan sangat menarik bila Anda juga termasuk pengguna *software* EasyShare yang diberikan Kodak pada setiap paket penjualan kameranya.

Software ini adalah aplikasi yang memudahkan manajemen foto Anda. Dengan menggunakan Kodak EasyShare online, Anda dapat mengintegrasikan software ini dengan versi online-nya. Dan bagi yang belum memiliki aplikasi ini, Kodak menawarkan download gratis di situsnya.

Anda juga dapat mencetak berbagai bentuk media *marketing*, mulai dari kartu nama, *flyer, calendar,* dan lain-lain menggunakan foto Anda melalui situs ini.

3. PhotoSite

Ingin memiliki alamat khusus untuk situs album foto Anda? Anda dapat memilih berlangganan di PhotoSite ini. Hanya saja untuk fasilitas alamat khusus tidak dapat gratis dimiliki. Pelanggan harus berlangganan secara eksklusif dan biaya yang dibebankan dapat melebihi US$50.

Sedangkan, untuk langganan gratis alamat khusus tidak akan diberikan. PhotoSite juga menawarkan proses upload foto yang mudah. Dan pembagian kategorinya dapat lebih lengkap, sehingga photo Anda akan dapat dengan mudah ditemukan.

4. WalMart

Di luar negeri jaringan toserba WalMart sangat luas. Oleh sebab itu, bagi Anda yang ingin membagi foto kenangan dengan keluarga yang tinggal jauh di seberang sana dapat menggunakan layanan Photo Share yang dimiliki WalMart. Sebab rekan atau kerabat Anda akan sangat mudah mendapatkan versi cetaknya di kemudian hari.

Harga yang ditawarkan WalMart juga tergolong sangat murah. Hanya US12cent, Tidak sampai Rp2000 untuk ukuran 4x6 inci. Dan cetakan dapat segera diambil dalam waktu satu jam saja.

5. Flickr

Mau meng-update foto langsung dari ponsel? Gunakan saja Flickr. Situs ini menawarkan peng-upload-an foto langsung melalui kamera ponsel Nokia N Series. Tidak hanya itu saja yang ditawarkan oleh Flickr. Anda dapat memberikan tag atau label pada setiap foto yang disimpan ke dalamnya. Dan dapat mencari foto berdasarkan tag tersebut.

Pada halaman depan Flickr selalu menuliskan kalimat-kalimat yang terdiri dari tag (label) menarik.

6. Fotki

Terpikir untuk menyertakan foto Anda dalam kontes? Bagaimana bila Anda mencoba untuk gabung ke dalam Fotki. Untuk gabung tidak akan dikenakan biaya apapun alias gratis. Jika tertarik untuk mengikuti kontes, cukup tekan icon *Contests* yang ada di bagian atas.

Satu hal lagi yang menjadi ciri dari Fotki adalah harga cetakannya yang sangat murah, bahkan paling murah dari situs yang ditawarkan sebelumnya, yaitu US9 cent untuk ukuran 4x6 inci. ■

Lebih Lanjut

- **www.walmart.com**
- **www.fotki.com**
- **www.kodakgallery.com**
- **www.photosite.com**
- **www.flickr.com**
- **www.forumkamera.com**
- **http://photos.yahoo.com**

Fadilla Mutiarawati

Faks Lebih Murah!

Faks memang sulit ditinggalkan, meskipun aplikasi e-mail sudah canggih dan jaringan Internet sudah semakin cepat. Kehadiran faks yang dapat mengirimkan data secara *real time* tetap tidak dapat ditinggalkan. Kini ada cara yang sangat mudah untuk membuat berkirim pesan lewat faks menjadi semakin murah, tanpa kendala kehabisan kertas, tanpa harus merawat atau bahkan membeli mesin faks.

Sebelum orang dapat berkirim pesan lewat Internet, mesin faksimili (faks) lebih dulu digunakan. Mesin inilah yang mengirimkan dokumen dari satu kantor ke kantor lain. Dengan mesin ini pesan tertulis dapat sampai sangat cepat.

Kini, meskipun teknologi e-mail sudah semakin mapan dan cepat, tetap saja tidak ada satu pun kantor di dunia yang tidak menggunakan mesin faks. Bahkan saat ini banyak juga personal yang menggunakan mesin ini. Ini artinya sampai saat ini belum ada yang dapat menggantikan mesin faks.

Mesin faks fungsinya memang hanya satu, yaitu mengirimkan pesan dokumen. Namun, ada juga beberapa mesin faks ini yang dapat juga dipergunakan untuk menelepon.

Untuk dapat menggunakan mesin faks, seseorang hanya perlu membeli sebuah mesin faks biasa dan kemudian menghubungkannya ke *line* telepon. Bahkan setiap orang yang sudah memiliki nomor telepon PSTN, dapat menggunakan nomor yang sama untuk menerima atau mengirim faks. Tidak ada kesulitan memang untuk mengggunakan faks. Hanya biaya penggunaannya saja yang berbeda dengan biaya telepon regular.

Mesin faks berbeda dengan telepon regular yang tidak membutuhkan daya listrik. Dalam pengoperasiannya mesin faks tidak hanya membutuhkan daya listrik, tetapi juga kertas untuk mencetak pesan. Dan biaya faks juga relatif mahal.

Jika dibandingkan dengan e-mail, pesan dari mesin faks dapat lebih cepat sampai. Karena data yang dikirimkan bersifat *real time*. Umumnya pesan yang dkirim melalui mesin faks tidak hanya harus cepat sampai, tetapi juga membutuhkan ototifikasi berupa tanda tangan dan cap penerimanya. Kedua hal ini masih sulit dilakukan oleh e-mail karena prosesnya tentu akan lebih lama. Di samping sampai di tujuan lama, dengan e-mail akan membutuhkan proses *scanning* yang juga memakan waktu. Sedangkan dengan mesin faks, cukup tanda tangan dan cap, lalu faks dikirimkan kembali. Jauh lebih cepat, bukan?

Kini ada cara mengirim yang jauh lebih murah. Tidak hanya itu saja, di mana pun Anda berada tetap dapat menerima faks Anda.

Keuntungan Faks Lewat Internet

Mengirim faks yang lebih murah dan fleksibel dapat diterima di mana saja dinamakan Internet Fax ada juga yang menyebutnya Fax over IP. Keduanya sebenarnya sama saja. VoIP atau Internet Fax ada dua jenisnya, dibedakan menurut metode yang digunakan. Yang pertama dengan metode *store and forward,* dan yang kedua adalah secara real time, seperti faks konvensional.

Seperti halnya Voice over IP atau VoIP, mengirimkan faks melalui protocol Internet juga akan jauh lebih murah ketimbang cara konvensional. Dan saat ini mengirimkan fax melalui protocol Internet sudah dapat dilakukan secara real time dengan perbedaan waktu yang tidak terlallu dibandingkan vesi konvensionalnya.

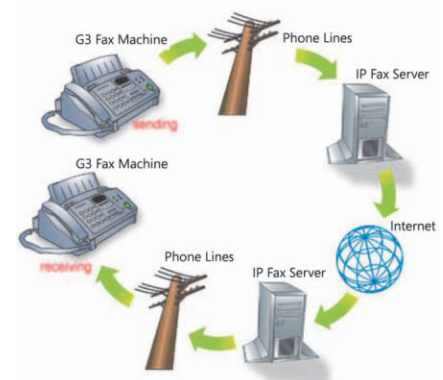
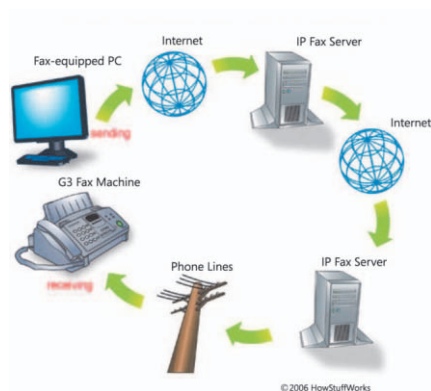
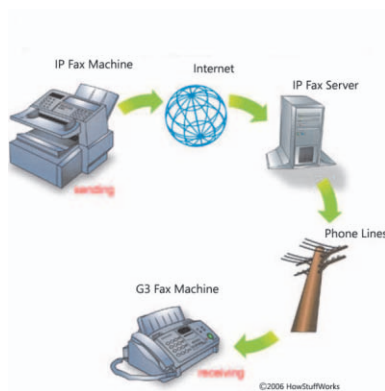
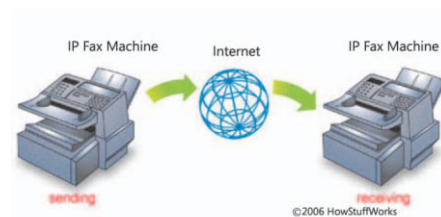
Ada berbagai macam teknik yang dapat dilakukan bila Anda akan menggunakan faks over IP secara real time.

Sedangkan, untuk Internet Fax yang menggunakan metode store and forward, murah bukanlah satu-satunya alasan yang mendorong orang untuk menggunakan faks jenis ini, tetapi juga fleksibilitasnya. Seseorang dapat menerima dan mengirimkan faks dari mana saja. Sehingga bisnis dapat dilakukan di mana saja Anda berada. Kini Anda juga tidak perlu lagi takut berlibur hanya karena ada faks yang membutuhkan tanda tangan Anda.

Selama Anda dapat terhubung ke Internet, Anda akan tetap dapat menerima pesan faks tersebut, mencetaknya atau mengirimkan kembali. Karena kerja jenis faks yang kedua ini (store and foward) lebih menyerupai e-mail. Hanya saja si pengirim atau penerima tetap dapat melakukannya dengan mesin faks biasa. Dengan layanan ini, Anda pun tidak akan pernah mengalami kesulitan seperti kehabisan kertas faks, atau mesin yang tiba-tiba rusak. Semua faks yang masuk dapat Anda pilah mana yang penting untuk dicetak dan mana yang tidak. Sehingga tidak akan membuang-buang kertas juga. Anda juga dapat memiliki nomor faks biasa sehingga seseorang yang mengirimkan Anda faks dapat mengirimkan dengan cara konvensional.

FoIP Store and Forward

Metode ini lebih mudah dilakukan. Hanya saja yang menjadi kendala metode ini adalah waktu. Ada waktu jeda yang agak panjang dibandingkan metode yang kedua, yaitu secara real time. Bagi Anda yang membutuhkan ketepatan waktu metode yang kedua ini kurang dianjurkan.

Namun bagi anda yang senang bepergian, cara ini sangat efektif. Karena faks akan menggunakan protocol e-mail,

FoIP dari mesin faks konvensional ke mesin faks konvensional.

FoIP dari komputer ke mesin faks konvensional.

FoIP dari mesin faks IP ke mesin faks konvensional.

FoIP dari mesin faks IP ke mesin faks IP.

SMTP, untuk mengirimkan setiap pesan yang masuk. Setiap pesan yang masuk akan di-*encode* menjadi file *attachment* pada e-mail.

Selain faks dapat diterima melalui e-mail, ada juga beberapa *provider* yang menyediakan layanan web fax, sehingga Anda dapat melihatnya juga secara web base. Anda dapat memiliki nomor lokal suatu Negara atau bahkan *toll free* dari suatu Negara untuk jenis layanan ini, sehingga dapat menguntungkan juga bagi si pengirim faks.

Untuk membalas faks dari layanan store and forward juga sama seperti mengirimkan e-mail. File yang akan difaks disimpan dalam attachment. Lalu alamat pengiriman, umumnya adalah nomor fax yang dituju. Bagaimana tepatnya penulisan alamat tujuan berbeda dari masing-masing provider. Oleh sebab itu, metode store and forward tidak akan membutuhkan tempat khusus. Anda dapat mengakses *fax store and forward* dari mana saja Anda berada.

Berikut ada beberapa provider yang memberikan layanan store and forward Internet Fax. Beberapanya ada yang memberikan layanan percobaan gratis:

1. www.freefax.com.
2. www.efax.com.
3. www.myfax.com.
4. www.send2fax.com.

FoIP Real Time

Dengan yang metode yang kedua sesuai namanya, pesan faks dapat tiba segera setelah dikirimkan. Tidak berbeda jauh dengan menerima faks secara konvensional. Meskipun demikian, dalam prosesnya sangat jauh berbeda. Ada beberapa proses yang harus dilalui terlebih dahulu sebelum akhirnya pesan diterima di alamat tujuan.

Metode ini dapat menggunakan peralatan faks konvensional, komputer, ataupun mesin faks IP. Apapun mesinnya akan selalu melewati proses konversi dan konversi balik, seperti halnya pada VoIP. Seseorang juga harus berlangganan ke layanan Internet tertentu atau langsung berlangganan ke provider yang menawarkan jasa faks.

Data faks yang dikirimkan akan dikonversi menjadi data digital berupa paket-paket IP. Kemudian berjalan menjelajahi Internet, sebelum akhirnya mencapai server terdekat dengan mesin faks tujuan. Data terlebih dahulu dikonversi ulang ke bentuk pada server tersebut.

Namun, perlu diketahui bahwa data pada mesin faks adalah digital. Ada cara konvensional, data digital pada mesin fax akan dikonversi menggunakan protocol yang dikenal protocol T.30 ke bentuk analog. Kemudian data berjalan melalui line telepon yang analog, pada ujung atau mesin tujuan, data akan dikonversi balik menjadi digital dengan protocol yang sama. Oleh sebab itu, konversi yang ada pada FoIP bukanlah mengubah data dari analog ke digital, tapi mengubah data konversi dari T. 30 ke paket IP yang dikenal dengan protocol T. 38.

Agak sedikit rumit memang konversi yang dilakukan. Hal ini dikarenakan line telepon hanya mampu mengerti protocol T. 30, sehingga konversi ini tidak mungkin diubah. Dan semua konversi ini dilakukan tergantung pada teknik atau alat pengiriman dan penerimaan FoIP-nya dilakukan.

Tips Memilih Layanan Internet Fax dengan Metode Store and Forward

1. Pilih layanan yang sekiranya terjangkau dengan kantong Anda. Bandingkan, seberapa sering Anda berkirim faks. Harga faks normal dengan menggunakan telepon biasa untuk per lembar dokumen biasa dengan jarak lokal adalah Rp1175, dan untuk dokumen foto atau bergambar adalah Rp2350.
   Untuk tarif interlokal mulai dari Rp1900 untuk dokumen biasa, dan mulai Rp3850 untuk dokumen foto/gambar. Sedangkan, untuk internasional sangat bervariasi dengan tarif normal Rp3000. Belum lagi biaya kertas dan perawatan mesin faks Anda.
   Pertimbangkan juga *charge* yang dibebankan bila Anda melebihi batas pengiriman atau penerimaan.
2. Pilih layanan yang memberikan jangkauan yang luas. Akan sangat baik bila Anda dapat memperoleh nomor lokal di mana Anda lebih sering berada.
3. Carilah layanan yang memungkinkan Anda memeriksa faks secara web base. Jangan sampai kerusakan dan mail box yang penuh menghalangi Anda mendapatkan pesan faks.
4. Perhatikan format attachment, apakah membutuhkan aplikasi lain untuk membukanya atau tidak? Seberapa banyak file format yang didukung?

FoIP yang Dikirim dari Mesin Faks Konvensional ke Mesin Fax Konvensional

Umumnya cara ini dilakukan dengan kartu khusus atau nomor depan khusus, seperti kartu panggil VoIP, sebagai pengganti layanan FoIPnya. Oleh sebab itu, data yang dikirimkan akan dikonversi dengan protokol T.30 menjalar melalui jaringan telepon kemudian masuk terlebih dahulu ke *server gateway* layanan Internet atau FoIP.

Dalam server ini data dikonversi dengan protokol T.38 dan nomor tujuan diterjemahkan sebagai alamat IP. Oleh sebab itu, data kemudian akan terus dikirim ke server yang terdekat dengan IP tersebut. Kemudian pada server terdekat data digital akan diubah lagi dengan protocol T.38 menjadi data analog yang akan dimengerti oleh protocol T.30. Setelah sampai di mesin fax tujuan, konversi dilakukan kembali menjadi data digital dengan konversi T.30.

FoIP yang Dikirimkan dari Komputer ke Mesin Fax Konvensional

Yang berbeda dengan teknik sebelumnya hanyalah pada awalnya saja. Dengan teknik ini data faks yang sudah berbentuk paket IP masuk ke dalam server faks. Kemudian sesuai dengan nomor yang berperan sebagai alamat IP tujuan, data akan dialihkan ke server faks terdekat dengan IP.

Setelah sampai di server ini, proses yang sama akan terjadi. Bila ingin mengubah komputer Anda menjadi mesin faks IP, yang perlu Anda lakuan hanyalah memasangkan *software* IP Fax pada komputer Anda.

FoIP yang Dikirimkan dari Mesin Fax IP ke Mesin Fax Konvensional

Faks yang dikirimkan melalui mesin faks IP akan lebih mudah lagi. Karena data sudah lebih dahulu dikonversi dari protocol T.30 ke protocol T.38 sebelum akhirnya menjelajahi Internet untuk mencapai nomor tujuan.

FoIP yang Dikirimkan melalui Mesin Faks IP ke Mesin Faks IP

Cara ini akan lebih sederhana, karena tidak lagi melalui konversi pada server gateway. Karena sama-sama data sudah seperti mengirimkan e-mail dari satu alamat IP ke alamat IP yang lain. Saat ini mesin faks IP sudah tersedia beberapa di pasaran salah staunya merk Okinawa dengan tipe 5980 serta Canon 2000IP.

Meskipun demikian, metode real time FoIP tidak selalu dapat berjalan mulus 100%. Umumnya dikarenakan padatnya jalur jaringan yang digunakan pesan faks dapat terlambat mencapai tujuan. Dan kadang terjadi juga kasus di mana ada paket yang hilang, sehingga pesan faks tidak dapat atau error dalam mencapai tujuannya. Meskipun saat ini FoIP sudah memiliki kompensasi tertentu.

www.freefax.com, menyediakan jangkauan untuk Indonesia.

Canon L2000IP, salah satu mesin faks IP.

Jika FoIP dikirimkan menggunakan protokol UDP/IP, pencegahan error dilakukan dengan menyertakan data sebelumnya pada setiap paket IP. Sehingga jika ada satu paket IP yang hilang tinggal melihat paket setelahnya, namun tetap saja akan sulit menoleransi jika yang hilang adalah dua paket beriringan.

Sedangkan jika menggunakan protocol TCP/IP, pencegahan error dilakukan dengan pengiriman konfirmasi pengiriman (*confirmation receipt*). Jika pada akhir paket, konfirmasi pengiriman tidak kunjung diterima, maka data akan dikirim ulang.

Cara Termudah

Bila Anda belum siap untuk membeli mesin faks IP atau mesin faks konvensional terasa merepotkan (servis, kertas, dan tinta). Anda dapat menggunakan komputer Anda yang sudah dilengkapi dengan faks/voice modem sebagai mesin faks Anda. Setiap faks yang masuk cukup disimpan di komputer dan bila ada yang perlu dicetak, barulah mencetaknya dengan printer Anda. Jika ada yang perlu ditandatangani, cukup dengan men-scan tanda tangan Anda dan letakkan pada faks yang datang, lalu kirimkan kembali. Mudah, bukan?

Untuk mengirimkan faks, Anda dapat menggunakan layanan VoIP yang sudah ada. Misalnya untuk keluar negeri, telkom menyediakan layanan 017 untuk VoIP begitu pula untuk faksnya, yang membuat tarifnya *flat* Rp3100. ■

Lebih Lanjut

- **www.freefax.com**
- **www.efax.com**
- **www.myfax.com**
- **www.send2fax.com**